மின்னணு சாதனங்கள்

கருத்தியல்

தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை – இரண்டாம் ஆண்டு

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப்பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது
(விற்பனைக்கு அன்று)

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத் தன்மையற்ற செயல்

கற்க கசடற

தமிழ்நாட்டுப்
பாடநூல் கழகம்
கல்லூரிச்சாலை, சென்னை – 600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு
முதற்பதிப்பு - 2011

குழுத் தலைவர்

முனைவர் ர.ஷே.தா. வஹிதாபானு
பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்
மின்னணுவியல் தொடர்பியல் துறை,
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி,
சேலம்- 636 011.

நூலாசிரியர்கள்

முனைவர் எம். சந்திரசேகர்
இணைப் பேராசிரியர்,
மின்னணுவியல் தொடர்பியல் துறை,
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி,
சேலம் - 636 011.

செல்வி ஷா. சல்மா மெஹஜபீன்,
விரிவுரையாளர்,
மின்னணுவியல் தொடர்பியல் துறை,
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி,
சேலம் - 636 011.

திரு. சொ. அமிர்தலிங்கம்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
ஏத்தாப்பூர் - 636 117.
சேலம் மாவட்டம்.

திருமதி க. உமாமகேஸ்வரி
தொழிற்கல்வி ஆசிரியை,
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
மேட்டுப்பட்டி ,
சேலம் - 636 111.

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக
பள்ளிக் கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

வெப் ஆப்செட்முறையில் அச்சிட்டோர் :

பொருளடக்கம்

		பக்க எண்
அலகு 1 :	இலக்கச் சுற்று வழிகள்(Digital Circuits)	1 - 16
அலகு 2 :	வலை அமைப்பு ஏரியல் (Network Antenna) – ஒலிபரப்புத்தன்மை	17 - 33
அலகு 3 :	வானொலி ஒலிபரப்பி மற்றும் ஒலி வாங்கி	34 - 68
அலகு 4 :	தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பி மற்றும் ஒளி வாங்கி	69 - 145
அலகு 5 :	ஆடியோ, வீடியோ சாதனங்கள்	146 - 160
அலகு 6 :	டிரான்சீவர்கள்	161 - 180
அலகு 7 :	இலக்கவகை கணினி (Digital Computer)	181 - 196
அலகு 8 :	தகவல் தொலைத்தொடர்பு	197 - 204
அலகு 9 :	மருத்துவ மின்னணு சாதனங்கள்	205 - 216

1. இலக்கச் சுற்று வழிகள் (Digital Circuits)

1.1 அறிமுகம்

டிஜிட்டல் முறையில் ஏராளமான அலைகளை துல்லியமான முறையில் எடுத்துச் செல்ல அதிக அளவில் இருமநிலை எண்கள் **(Binary Digits)** பயன்பாட்டில் உள்ளன. எனவே டிஜிட்டல் முறையில் அதிக அளவில் இலக்கவகைச் சுற்றுகள் **(Digital Circuits)** தேவைப்படுகிறது. அவைகள் ஒவ்வொன்றும் அதே வகையிலான வன்பொருளால் **(Hardware)** கையாளப்படுகிறது. ஒத்திசைவடிவ முறையில் **(Analog System)** இரைச்சல் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தி ஒழுங்கான செயல்முறைக்கு கூடுதலான டிஜிட்டல் சுற்றுகள் தேவைப்படுகிறது.

கணிணியால் கட்டுப்படுத்தும் டிஜிட்டல் முறையில் மென்பொருள் **(Software)** பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதில் புது செயல்கள் வன்பொருளை **(Hardware)** மாற்றாமல் செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் தொழிற்சாலைகளின் வெளியில் மென்பொருள் **(Software)** தயாரிக்கப்பட்டு அதில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் பயனீட்டாளரின் கைக்கு சென்றபின் நீக்கப்படுகிறது.

அனலாக் முறையை விட டிஜிட்டல் முறையில் சேமிக்கப்படும் தகவல்கள் இரைச்சல் போன்ற பாதிப்பிலிருந்து நீக்கப்பட்டு எந்த வித பாதிப்பும் இல்லாமல் திரும்பப் பெறப்படுகிறது. ஆனால் அனலாக் முறையில் இரைச்சல் போன்ற காரணங்களால் தகவல் சேமிப்பு பாதிக்கப்படுகிறது. டிஜிட்டல் முறையில் மொத்த இரைச்சல் சப்தம் நீக்கப்படுவதால் தகவல்கள் சரியான முறையில் மீளக் கிடைக்கிறது.

டிஜிட்டல் சுற்றுகள் அனலாக் உறுப்புகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டால் அது அனலாக் குணத்தை பெற்றிருக்கும். அதில் டிஜிட்டல் தன்மை அறவே இருக்காது. டிஜிட்டல் முறை குறைந்த இரைச்சல் கால நிர்ணயம் முதலியவற்றைப் பெற்று மைக்ரோப்ராசசர் **(Microprocessors)** போன்று ஆயிரக்கணக்கான கட்டளைகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் தன்மையும், நூற்றுக்கணக்கான பொறியாளர்கள் சேர்ந்து செய்யும் திறனையும் பெற்றிருக்கும்.

மல்டி வைப்ரேட்டர்(Multivibrator)

மல்டி வைப்ரேட்டர் என்பது ஒரு மின்னணுவியல் சுற்று ஆகும். அதன் உதவியால் அலையாக்கி, காலச்சுற்று, பிளிப்–பிளப் **(Flip-Flop)** போன்ற இருநிலை அமைப்புகளை உண்டாக்க முடியும். மல்டி வைப்ரேட்டர்கள் இருநிலை பெருக்கிகளைக் கொண்டு (டிரான்ஸிஸ்டர்கள், வால்வுகள்) மின்தடைகள் மற்றும் மின்தேக்கிகளைப் பயன்படுத்தி குறுக்குவச இணைப்பாக அமைக்கப்படுகிறது.மூன்று வகையான மல்டிவைப்ரேட்டர் சுற்றுகள் வழக்கத்தில் உள்ளன. அவையாவன

அஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Astable Multivibrator)

இந்த சுற்றில் நிலையான அமைப்பு இல்லை, இதன் வெளியீடு ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறிக்கொண்டே இருக்கும். எனவே இதற்கு உள்ளீடு தேவை இல்லை. (கடிகார அலை அல்லது வேறு நிலை அலை) **(Clock Pulse or Other)**

மோனோஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Monostable Multivibrator)

இந்த சுற்றில் ஒன்று நிலையாகவும், மற்றொன்று நிலையற்றதாகவும் உள்ளது. இந்த சுற்று ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் வரை நிலையற்றதாக இருந்து மீண்டும் நிலையான அமைப்புக்கு வந்துவிடும். இந்த சுற்று ஒரு (One shot) சுற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பைஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Bistable Multivibrator)

இந்த சுற்று ஒரு நிலையான அமைப்பில் இருக்காது. இது ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறிக்கொண்டே இருக்கும். இந்த சுற்று லேச் (latch) அல்லது பிளிப் ப்ளாப் (Flip -Flop) சுற்று என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Astable Multivibrator)

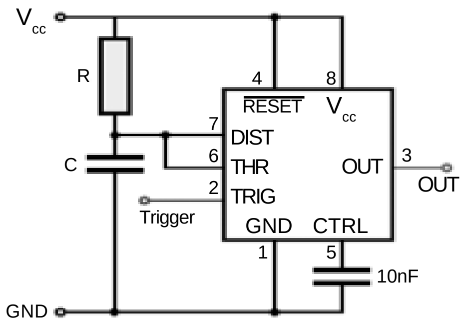
அஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் 555IC மூலம் தொடர்ச்சியான செவ்வக அலைகளை குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் வெளியீட்டில் உற்பத்தி செய்கிறது. மின்தடை R1, VCC- க்கும் மின் இறக்கப்பின் 7க்கும் மின்தடை R2, டிரிக்கர் (Trigger) பின் எண் 2 மற்றும் த்ரஸ்ஹோல்டு (Thresh-old) பின் எண் 6க்கும் இடையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பின் எண் 2ம், 6ம் பொது இணைப்பாக உள்ளது. எனவே மின்தேக்கி C- மின்தடைகள், R1,R2 - வழியாக மின்சாரத்தை தேக்குகிறது. பின் எண் 7 குறைந்த வெளியீட்டு அலையின்போது தரைக்கு குறைந்த மின்தடை பாதையை அமைத்துக் கொடுப்பதால் மின் தேக்கி தான் தேக்கிய மின்சாரத்தை மின்தடை R2 வழியாக மின் இறக்கம் செய்கிறது. அஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டரில் அதன் வெளியீட்டு அதிர்வெண் அந்தச் சுற்றில் இணைக்கப்படும் மின்தடைகள் R1,R2 மற்றும் மின்தேக்கி C-ஐ பொறுத்து அமைகிறது.

அதிக நேர அலை $$f = \frac{1}{In(2) . C . (R_1 + 2R_2)}$$

$$high = In(2) . (R_1 + 2R_2) .C$$

குறைந்த நேர அலை $low = In(2) . 2R_2 .C$

மின்தடைகள் மதிப்பு ஓமிலும், மின்தேக்கி C-ன் மதிப்பு ஃபாரட்டிலும் (Farad) உள்ளது.



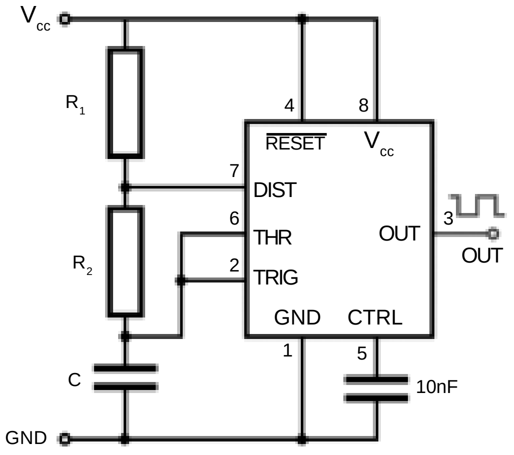
படம் –1.1 (1) அஸ்டபுள் மல்டி வைப்ரேட்டர்

மோனோஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Monostable Multivibrator)

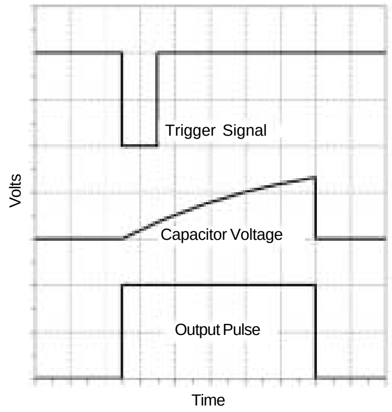
மோனோஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டரில் டிரிக்கர் அலை (**Triger Signal**) மின்தேக்கி C–யின் மின்னழுத்தம் மற்றும் பல்ஸ் அகலம் (**Pulse Width**) இரண்டிற்கும் தொடர்பு உள்ளது. இதில் 555IC ‘One shot’ பல்ஸ் ஜெனரேட்டர் என அழைக்கப்படுகிறது. மோனோஸ்டபிள் மல்டிவேப்ரேட்டரில் வெளியீடு துடிப்பு 555IC -க்கு உள்ளீடு டிரிக்கர் அலையின் மூன்றாம் நிலை மின்னழுத்தத்தின் கீழ்பகுதியில் ஏற்படுகிறது. துடிப்பின் அகலம் நேர மாறிலி **RC** சுற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மின்தேக்கி **C**-யின் தேக்கு மின்னழுத்தம் 2/3 துடிப்பில் முடிவடைகிறது. துடிப்பின் அகலம் அதிகப்படுத்தப்படுவதும், குறைக்கப்படுவதும் மின்தடை **R** மற்றும் மின்தேக்கி **C**யின் மதிப்பை பொறுத்து அமைகிறது. துடிப்பு அகல நேரம் (t) மின்தேக்கி C-யை 2/3 பகுதியில் தேக்குகிறது.

$$t = RC \ln(3) \approx 1.1\, RC$$

t- செகண்ட்ஸ் R- ஓம்ஸ்   C- பாரட்



படம் –1.1 (2) மோனோஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Monostable Multivibrator)



படம் –1.1 (3)–மோனோஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் வெளியீடு அலைவடிவம்

பைஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Bistable Multivibrator)

பைஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டரில் 555IC அடிப்படை பிளிப்–பிளாப் சுற்றாக செயல்படுகிறது. 555 ICயின் பின் எண் 2,4 முறையே டிரிக்கர் (Trigger) மற்றும் (reset) ரீசெட் உள்ளீடுகளும், பின் எண் 6 த்ரெஸ்ஹோல்டு (threshold) உள்ளீடும் ஆகும். அது தரையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தரை இணைப்பு Set ஆகவும் 3 வது பின் வெளியீடாகவும் உள்ளது. பின் எண் 3 மற்றும் VCC ஆகவும் பின் எண் 3 மற்றும் தரையிணைப்பு 0 low state உள்ளது.

1.2 முன்னேற்றப்பட்ட வாயில்கள் (Developed Logic gates)

லாஜிக் கேட்டுகளில் அலைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை உண்டு/இல்லை என்பதை தெரிவிக்கின்றன. பொதுவாக நேர் மின்னழுத்தம் உண்டு என்பதையும், 0 மின்னழுத்தம் இல்லை என்பதையும் குறிக்கும், கீழே உள்ள அட்டவணையில் உண்டு/இல்லை பகுதியில் மற்ற நிலைகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. கேட்டுகள் அதன் செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு பிரிக்கப்படுகிறது, அவைகள் பின்வருமாறு

1. இல்லை வாயில் (NOT GATE), 2.எல்லாம் வாயில் (AND GATE) , 3. நாண்ட் வாயில் (NAND GATE), 4. அல்லது வாயில் (OR GATE), 5.அல்லது இல்லை வாயில் (NOR GATE), 6. எக்ஸார் வாயில் (EX-OR GATE), மற்றும் **7. எக்ஸ்நார் வாயில் (EX-NOR GATE).**

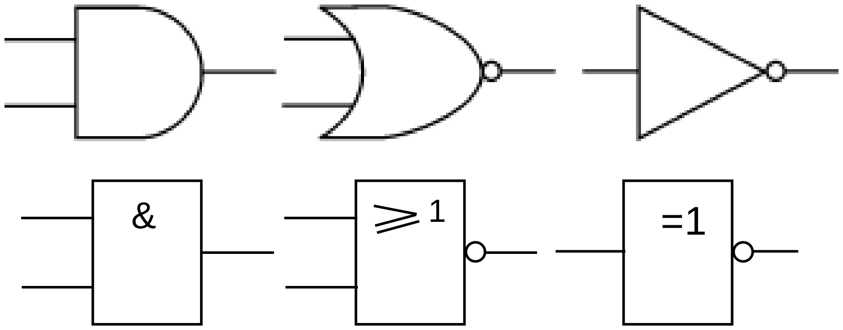
லாஜிக் நிலை	
மெய்	**இல்லை**
1	0
அதிகம்	குறைவு
+Vs	0V
on	off

தர்க்க வாயில் (Logic gate) அடையாளங்கள்

இரண்டு வகையான அடையாளங்கள் தர்க்க வாயில்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. வழக்கமான குறியீடுகள் (Traditional Symbols)

இது முற்றிலும் மாறுபட்ட அமைப்புக்கொண்டது. இதன் மூலம் எளிதில் வாயில் அமைப்பை கண்டறிய முடியும். அது தொழிற்சாலைகளிலும், கல்வித்துறையிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



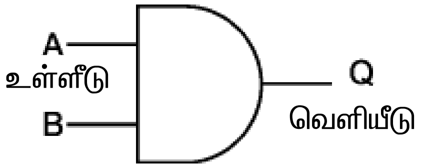
படம் 1.2 (1)

2. IEC அடையாளங்கள் (International electrotechnical Commission)

இந்த அடையாளங்கள் செவ்வக வடிவில் அமைக்கப்பட்டு அதன் உட்புறத்தில் வாயிலின் செயல்பாடு காட்டப்பட்டிருக்கும்.

உள்ளீடுகள் மற்றும் வெளியீடுகள் (Inputs and Outputs)

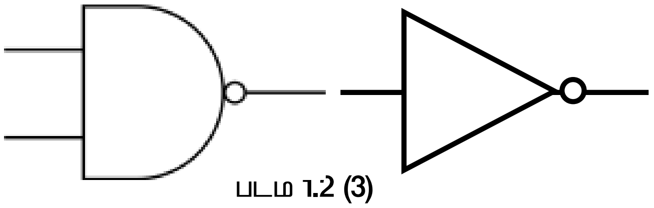
கேட் சர்க்யூட்டுகள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளை கொண்டுள்ளன. இல்லை வாயில் (NOT Gate) மட்டும் ஒரே ஒரு உள்ளீடு உள்ளது. அனைத்து கேட் சர்க்யூட்டுகளும் ஒரே ஒரு வெளியீட்டைப்பெற்றுள்ளன. பொதுவாக உள்ளீடுகள் **A,B,C,** என்ற எழுத்தாலும் வெளியீடு **Q** என்ற எழுத்தாலும் குறிக்கப்படுகிறது. உள்ளீடுகள் இடது பக்கமும் வெளியீடு வலது பக்கமும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 1.2 (2)

தலைகீழ் வட்டம் (0) (The Inverting Circle (0))

ஒரு சில வாயில் சுற்றுகள் அதன் வெளியீடு நிலையில் ஒரு சிறு வட்டத்தை பெற்றுள்ளன. அது அதன் செயல்பாட்டின் வெளியீடு தலைகீழ் என்பதைக்காட்டுகிறது. அது இல்லை வாயிலின் **(Not Gate)** வெளியீடுக்கு சமம் ஆகும். உதாரணம் நாண்ட் வாயில் (**NAND gate**) (**NOT AND**) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் வெளியீட்டில் தலைகீழ் வட்டம் உள்ளது.



படம 1.2 (3)

உண்மை அட்டவணை (Truth Tables)

உண்மை அட்டவணை லாஜிக் வாயிலின் செயல்பாட்டை காட்டும் அமைப்பாகும். அது ஒவ்வொரு உள்ளீடு நிலைகளின் வெளியீட்டைக் காட்டும் உண்மைப்பட்டியலில் 0 இல்லை எனவும் 1 உண்டு என்பதையும் காட்ட பயன்படுத்தப்படுகிறது. படத்தில் எல்லாம் வாயிலின் **(AND Gate)** உண்மைப்பட்டியல் காட்டப்பட்டுள்ளது. படத்தில் உண்மை பட்டியல்கள் சுருக்கம் காட்டப்பட்டுள்ளது, அதில் இரண்டு உள்ளீடு மற்றும் மூன்று உள்ளீடு வாயிலின் வெளியீடு காட்டப்பட்டுள்ளது.

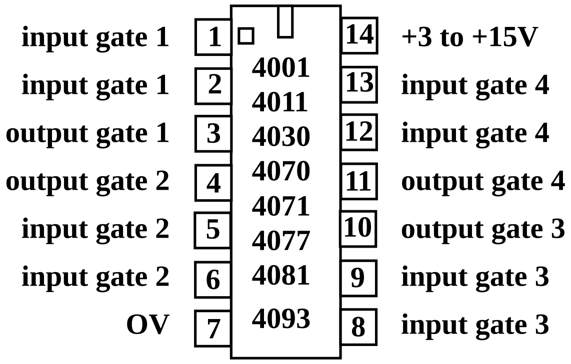
உண்மை அட்டவணை (Truth Tables)

உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	**B**	**Q**
0	**0**	**0**
0	**1**	**0**
1	**0**	**0**
1	**1**	**1**

தர்க்க வாயில்கள் (Logic Gate)

லாஜிக் வாயிலில் (Logic gates) சிறப்பு வகை ஐசி சிப்புகள் (ICs chips) பயன்படுத்தப்பட்ட நிலையில் கிடைக்கிறது. அது ஒரு சில வாயில்களை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. உதாரணம் சில் (IC) 4001 நான்கு –2 உள்ளீடுகளை கொண்ட அல்லது இல்லை வாயில் (NOR Gate) ஆகும். லாஜிக்ICயின் ஒரு சில குடும்பங்கள் இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன

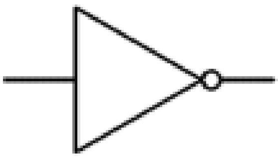
1. 4000 தொடர் (Series)
2. 74 தொடர் (Series)

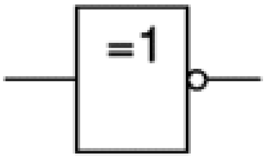


படம் 1.2 (4)

இல்லை வாயில் (NOT Gate)

இதில் வெளியீடு மெய் (1) எனில் உள்ளீடு A ‘0’ ஆகும். அதாவது வெளியீடு உள்ளீட்டின் தலைகீழி (Inverter) ஆகும். இல்லை வாயில் ஒரு உள்ளீட்டை மட்டும் பெற்றுள்ளது. எனவே இல்லை வாயில் ஒரு தலைகீழி (Inverter) என அழைக்கப்படுகிறது.



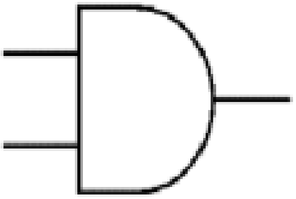


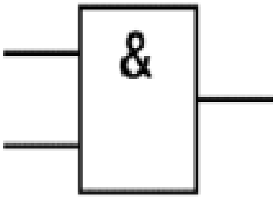
உள்ளீடு A	வெளியீடு B
0	1
1	0

படம் 1.2 (5) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

எல்லாம் வாயில் (AND Gate)

இதில் உள்ளீடு A மற்றும் B உயர் நிலையில் (1) இருந்தால் மட்டுமே வெளியீடு உயர்நிலையில் (1) ஆக இருக்கும். எல்லாம் வாயில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளைப் பெற்றுள்ளது. அதன் வெளியீடு மெய் (1) எனில் எல்லா உள்ளீடுகள் அனைத்தும் மெய் (1) ஆகும்.



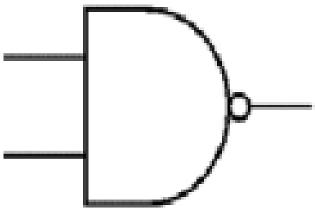


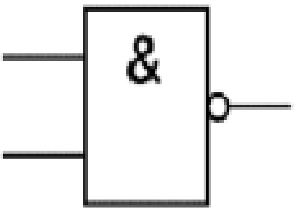
உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	**B**	**Q**
0	**0**	**0**
0	**1**	**0**
1	**0**	**0**
1	**1**	**1**

படம் 1.2 (6) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

நாண்ட் வாயில் (NAND Gate) = (Not And)

நாண்ட் வாயில் **(NAND Gate)** ஒரு எல்லாம் வாயில் என்பது ‘எல்லாம்’ வாயிலின் (And Gate) தலைகீழி (Inverter) ஆகும். அதன் வெளியீடில் ‘0’ என குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் இரண்டு உள்ளீடுகளும் மெய் (1) எனில் வெளியீடு (0) ஆகும். மற்ற சமயங்களில் வெளியீடு மெய் (1) ஆகும். நாண்ட் வாயில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளை பெற்றுள்ளது.

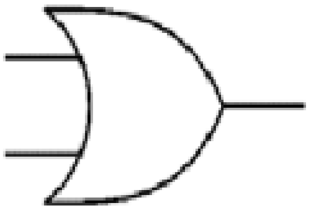


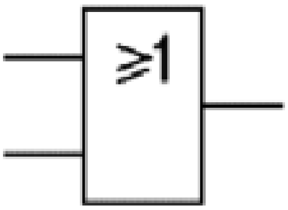


உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	**B**	**Q**
0	**0**	**1**
0	**1**	**1**
1	**0**	**1**
1	**1**	**0**

படம் 1.2 (7) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

அல்லது வாயில் (OR Gate)





உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	**B**	**Q**
0	**0**	**0**
0	**1**	**1**
1	**0**	**1**
1	**1**	**1**

படம் 1.2 (8) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

அல்லது வாயிலில் வெளியீடு ‘1’ எனில் உள்ளீடு A அல்லது B ‘1’ ஆகும்.

வெளியீடு Q = A அல்லது B

அல்லது வாயில் இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகள் பெற்றுள்ளது. அதன் வெளியீடு ‘1’ எனில் அதன் ஒரு உள்ளீடாவது ‘1’ ஆக இருக்கும்,

நார் வாயில் (NOR Gate)

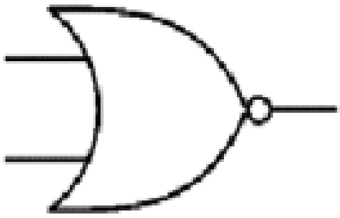
இது ஒரு ‘அல்லது’ (OR) வாயிலை தொடர்ந்து ‘இல்லை’ வாயில் (NOT) கொண்டு அமைக்கப்பட்ட சுற்றாகும்.

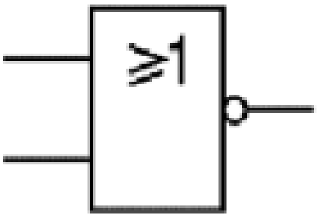
இது ஒரு அல்லது வாயில் (**OR Gate**) அதன் வெளியீட்டில் 0 என குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

இதன் வெளியீடு 1 மெய் எனில் உள்ளீடு (0) ஆகும்.

Q = NOT = (A அல்லது B)

NOR வாயில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உள்ளீடுகளை பெற்றுள்ளது. அதன் வெளியீடு மெய் எனில் அதன் உள்ளீடுகள் மெய் ஆக இருக்காது.



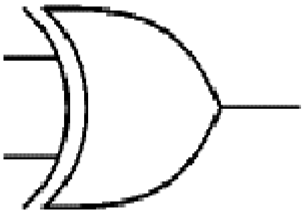


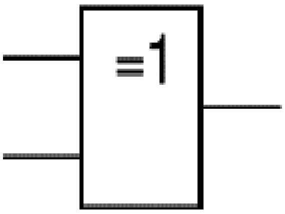
உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

படம் 1.2 (9) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

எக்ஸார் வாயில் (EX-OR GATE) (EXclusive-OR) gate

எக்ஸார் வாயிலின் வெளியீடு மெய் எனில் உள்ளீடுகளில் A அல்லது B மெய் ஆகும். இதன் வெளியீடு மெய் எனில் உள்ளீடுகள் A , B மாறுபட்ட நிலையில் இருக்கும். எக்ஸார் வாயில் இரண்டு உள்ளீடுகளை பெற்றுள்ளது.





உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

படம் 1.2 (10) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

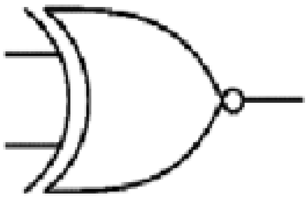
எக்ஸ்நார் வாயில் (EX-NOR Gate)

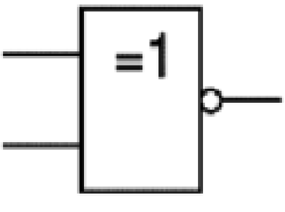
இது எக்ஸ்ஸார் வாயில் (**EX-OR Gate**) மற்றும் அதன் வெளியீடு தலைகீழி ஆகும்.

அதன் வெளியீட்டில் ‘0’ குறியீக்கப்பட்டுள்ளது.

அதன் வெளியீடு மெய் எனில் உள்ளீடு A , B சமம் ஆகும். (மெய் அல்லது இல்லை)

எக்ஸ்நார் வாயில் A, B என்ற இரண்டு உள்ளீடுகளை பெற்றுள்ளது.





உள்ளீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு
A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

படம் 1.2 (11) குறியீடு IEC அடையாளம் உண்மை அட்டவணை

உண்மை அட்டவணை சுருக்கம்

இரண்டு மற்றும் மூன்று உள்ளீடுகள் கொண்ட வாயில்களின் அட்டவணை சுருக்கம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

இரண்டு உள்ளீடுவாயில்		மூன்று உள்ளீடு வாயில்	
உள்ளீடு	வெளியீடு	உள்ளீடு	வெளியீடு

இரண்டு உள்ளீடுகள் கொண்ட வாயிலின் சுருக்கம்							
உள்ளீடுகள்		வாயில்களின் வெளியீடுகள்					
A	B	AND	NAND	OR	NOR	EX-OR	EX-NOR
0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0	1

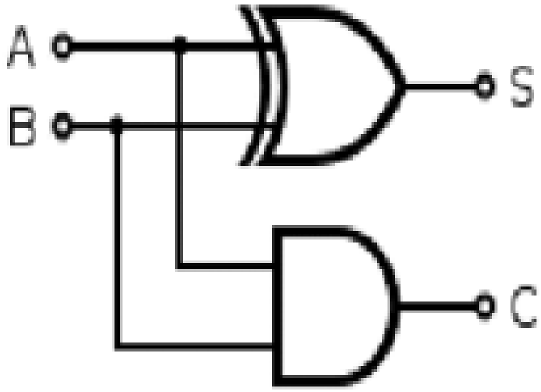
மூன்று உள்ளீடு கொண்ட வாயிலின் சுருக்கம்						
உள்ளீடுகள்			வாயில்களின் வெளியீடுகள்			
A	B	C	AND	NAND	OR	NOR
0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0

1.3 கூட்டியும், கழிப்பானும் (Adder and Subtractor)

எலக்ட்ரானிக் சுற்றுகளில் கூட்டி ஒரு டிஜிட்டல் சுற்றாகும். அது எண்களின் கூடுதலைச் செய்கிறது. தற்கால கணினிகளில் கூட்டி கணித ஏரளணச் செயலகமாக (ALU) உள்ளது. எனவே கூட்டிகள் பைனரி கோடட் டெசிமல் (Binary Coded Decimal) அல்லது எக்ஸஸ்-3 (Excess - 3) செயல்பாட்டுக்கு பயன்படுகிறது.

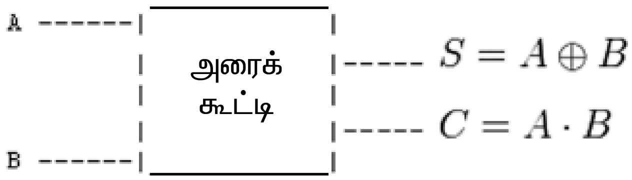
அரைக்கூட்டி (Half Adder)

அரைக்கூட்டி என்பது ஒரு கணித ஏரளணச் செயலகச் சுற்று ஆகும். அது எண்களின் கூடுதலை செய்கிறது.. அது இரண்டு இருநிலை எண்களைக் கூட்டும் செயலைச் செய்கிறது. அதன் வெளியீடு இரண்டு உள்ளீடுகளின் தொகுப்பு ஆகும். அரைக்கூட்டி **(EX-OR)** வாயில் மற்றும் **(AND)** வாயிலை பயன்படுத்தி அமைக்கப்படுகிறது. அது **C,S** என்று இரண்டு வெளியீடுகளை பெற்றுள்ளது. ‘S’ வெளியீடு கூட்டுத்தொகையினை (Sum) தருவதாகவும். ‘C’ வெளியீடு (Carry) கூட்டுத்தொகையின் இரண்டாவது இலக்கத்தை தருவதாகவும் அமைந்துள்ளது. அரைகூட்டியின் லாஜிக் அட்டவணை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



உள்ளீடுகள்		வெளியீடுகள்	
A	B	C	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

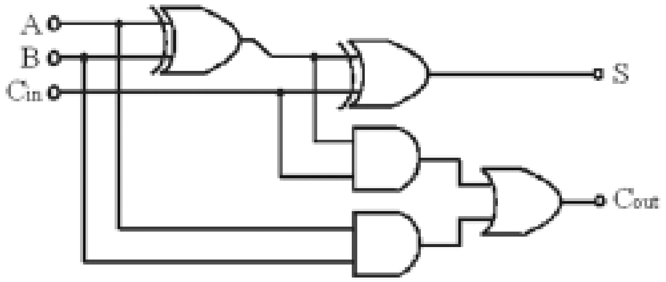
படம் 1.3 (1) அரைக்கூட்டி **(Half Adder)**



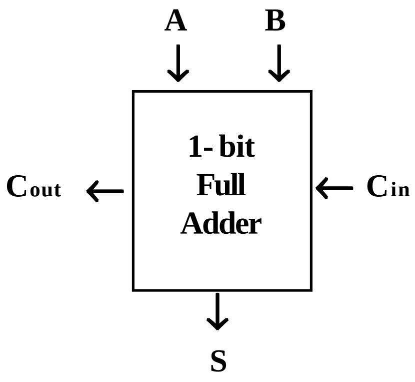
படம் 1.3 (2) அரைக்கூட்டி (Half Adder) EX-OR வாயில் மற்றும் AND வாயில்

முழுக்கூட்டி (Full Adder)

முழுகூட்டியும் ஒரு கணித ஏரளணச் செயலகச் சுற்று ஆகும். இது மூன்று இருநிலை எண்களைக் கூட்டுவது முழுக்கூட்டி என அழைக்கப்படுகிறது. இது இரண்டு பிட்(bit) வெளியீடுகளை பெற்றுள்ளது. அது **C,S** என்று பெயரிடப்படுகிறது.



படம் 1.3 (3) முழுக்கூட்டி (Full Adder)



படம் 1.3 (4)

முழுக்கூட்டியின் அட்டவணை

உள்ளீடு			வெளியீடு	
A	B	C_i	C_o	S
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	1	0
0	0	1	0	1
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

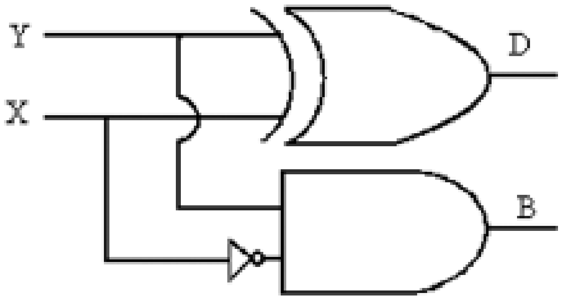
கழிப்பான் (Subtractor)

எலக்ட்ரானிக் சுற்றுகளில் கழிப்பான் சுற்றுகள் கூட்டி (Adder) சுற்றின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. கழிப்பான் சுற்றுகளில் மூன்று பிட்டுகள் (bits) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவைகள் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமானவை ஆகும்.

$$D_i = X_i \oplus Y_i \oplus B_i$$

அரைக்கழிப்பான் (Half Subtractor)

அரைக்கழிப்பான் சுற்று ஒரு இணைப்புச் சுற்று ஆகும். அதில் கழிப்பானாக இரண்டு பிட்டுகள்(bits) செயல்படுகின்றன. அது இரண்டு உள்ளீடுகளையும் **X,Y** இரண்டு வெளியீடுகளையும் **D (difference), B(borrow)** கொண்டுள்ளது. அதன் உண்மை அட்டவணை கீழேகாட்டப் பட்டுள்ளது.



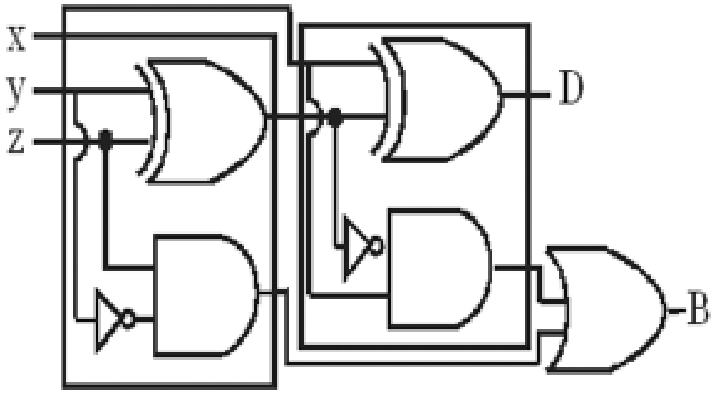
படம் 1.3 (5) **அரைக்கழிப்பான் (Half Subtractor)**

உண்மை அட்டவணை

X	Y	D	B
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

முழுக்கழிப்பான் (Full Subtractor)

இதுவும் ஒரு இணைப்புச் சுற்று ஆகும். இதில் மூன்று பிட்டுகள்(bits) கழிப்பான் செயலை செய்கிறது. இதில் மூன்று உள்ளீடுகளும் **X,Y,Z** இரண்டு வெளியீடுகளும் **D (difference), B(borrow)**உள்ளன. இதன் உண்மை அட்டவணை கீழேக்காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.3 (6) **முழுக்கழிப்பான் (Full Subtractor)**

உண்மை அட்டவணை

X	Y	Z	D	B
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

முழுக்கழிப்பானின் லாஜிக் சமன்பாடு

$$D = X \oplus Y \oplus B$$

$$B = Z \cdot (\overline{X \oplus Y}) + \overline{X} \cdot Y$$

1.4 ஏற்ற இறக்க இருநிலை மற்றும் பதிவுகள் (Flip-Flop and Registers)

அறிமுகம்

டிஜிட்டல் சுற்றுகளில் பிளிப்–பிளாப் என்பது பைஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் வகையை சேர்ந்துது. அது இரண்டு நிலையான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. அதில் ஒரு பிட்(bit) நினைவகமாக செயல்படுகிறது. தற்பொழுது பிளிப் –பிளாப் நான் டிரான்ஸ்பெரண்ட் சாதனங்களில் பயன்படுகிறது. பிளிப்–பிளாப்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு அலைகளை கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்

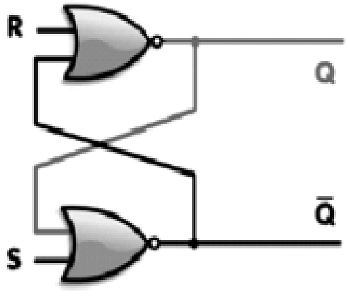
பிளிப் – பிளாப்கள் சாதாரணமாக கிளாக் பல்ஸ் அலைகளை கொண்டுள்ளது. சாதாரண பிளிப்–பிளாப்கள் குறுக்கு வச தலைகீழ் இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டு சாதனங்களில்

பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெற்றிடக்குழாய்கள், பைபோலார் டிரான்ஸிஸ்டர்கள், ஃபீல்டு எபக்ட் டிரான்சிஸ்டர்கள், இன்வெர்ட்டர்கள், லாஜிக் சர்க்கியூட்டுகளின் இதன் செயல்பாடு பயன்படுகிறது. கிளாக்டு பிளிப்–பிளாப் மாஸ்டர் ஸ்லேவ் சாதனங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிளிப் –பிளாப் சுற்றுகள் மேலும் பல பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவையாவன

* **RS** பிளிப்–பிளாப்
* **D** பிளிப்–பிளாப்
* **T** பிளிப்–பிளாப்
* **J.K** பிளிப்–பிளாப் முதலியன.

RS பிளிப் – பிளாப் (Reset-Set)

RS பிளிப்–பிளாப் இரண்டு **NOR**வாயில்களின் குறுக்குவச இணைப்பாகும்.



படம் 1.4 (1) RS **பிளிப்–பிளாப்**

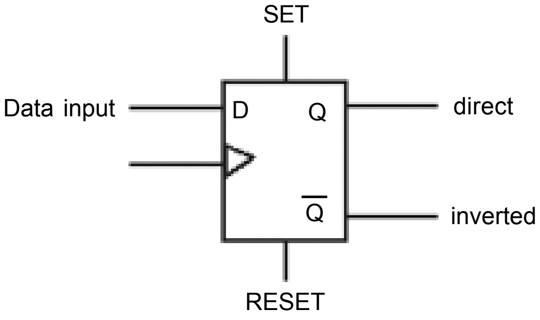
RS பிளிப்–பிளாப் செயல்பாடு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. சிகப்பு மற்றும் கருப்பு லாஜிக் 1 மற்றும் 0 ஆகும்.

RS பிளிப்–பிளாப் பொதுவாக **SR** பிளிப்–பிளாப் என அழைக்கப்படுகிறது. **R (Reset), S (Set)** ஆகும். அது இரண்டு குறுக்கு வச இணைப்பு **NAND** அல்லது **NOR** லாஜிக் வாயில்கள் ஆகும். சேமிக்கும் பிட்(bit) வெளியீட்டில் **Q** என குறிக்கப்பட்டிருக்கும். உள்ளீடுகள் **R** மற்றும் **S** குறைவாக இருந்தால் வெளியீடு **Q,Q** நிலையாக இருக்கும். உள்ளீடு அதிகமாகவும், **R** குறைவாகவும் இருந்தால் வெளியீடுகளில் குறைவு ஏற்படும் வரை மாறாமல் இருக்கும்.

D பிளிப்–பிளாப் (D-Flip-Flop)

D-வகை பிளிப்–பிளாப் இன்றைய நாட்களில் அதிக அளவில் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இது டிலே பிளிப்–பிளாப் (Delay flip-flop) என அழைக்கப்படுகிறது.

வெளியீடு **Q** உள்ளீடு நிலையில் எடுக்கப்படுகிறது. அதன் உள்ளீடு அல்லது Data உள்ளீடு மற்றும் ஒரு கடிகார எண்ணிக்கைக்கு தாமதப்படுத்தப்டுகிறது. D பிளிப்–பிளாப் பழைய நினைவக செல் சுழிநிலை ஹோல்டு தாமதகோடு ஆகியவற்றை விளக்குகிறது.



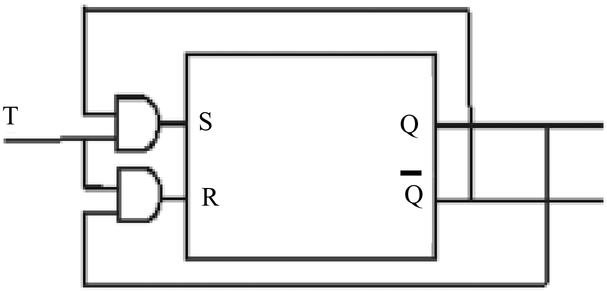
படம் 1.4 (2) D **பிளிப்– பிளாப்**

உண்மை அட்டவணை

உள்ளீடு	வெளியீடு		
D	**Q**	**$\overline{Q}$**	**நிலை**
1	1	0	Set
0	0	1	Reset

T பிளிப்–பிளாப் (T-Flip-Flop)

T வகை பிளிப்–பிளாப் உள்ளீடு T அதிகமானால் அதன் நிலை மாறுகிறது. கிளாக் பல்ஸ் நிறுத்தப்பட்டால் T உள்ளீடு குறையும் பிளிப்–பிளாப் பழைய மதிப்புக்கு மாறும் இதன் செயல்திறன் உண்மை அட்டவணை மூலம் விளக்கப்படுகிறது.



படம் 1.4 (3) T பிளிப்–பிளாப் (T- (Toggle) பிளிப்–பிளாப்

T வகை பிளிப்–பிளாப்பின் செயல்பாடுகள்

பயன்கள்

1. T பிளிப்–பிளாப் சுற்று ஒரு பிட் (bit) அல்லது பைனரி டிஜிட் (binary digit) தகவலை சேமிக்கப்பயன்படுகிறது.
2. ஏதேனும் ஒரு T பிளிப்–பிளாப் பல வித கணக்கீட்டிகளை (counter) அமைக்கப்பயன்படுகிறது.

பதிவுகள் (Registers)

டிஜிட்டல் சுற்றுகளில் பதிவுகள் சிறிய சேமிக்கும் அமைப்பாகும். ஷிப்ட் பதிவுகள் ஒரு கேஸ்கேடு, பிளிப்பிளாப் ஆகும். அதன் வெளியீடு இறுதியில் இணைக்கப்படும் உள்ளீடின் தரவு ஆகும். ஷிப்ட் பதிவுகள் தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகளை பெற்றுள்ளன. அவைகள் Serial-in, Parallel out (SIPO), Parallel in Serial Out (PISO) எனக்குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

1.5 கணக்கீட்டிகள் (Counters)

கணக்கீட்டிகள் ஒரு சாதனம் ஆகும். அது ஒரு செயலின் தன்மையை எத்தனை முறை செயல்படுகிறது என்பதை கணக்கீட்டு சேமிக்கிறது. இரண்டுவித கணக்கீட்டிகள் வழக்ககத்தில் உள்ளன. அவைகள்.

- ♦ மேல் கணக்கீட்டி (Up-counters) – இதில் மதிப்புகள் அதிகரித்து கொண்டு செல்லும்.
- ♦ கீழ்கணக்கீட்டி (Down-counters) – இதில் மதிப்புகள் குறைந்து கொண்டு செல்லும்.

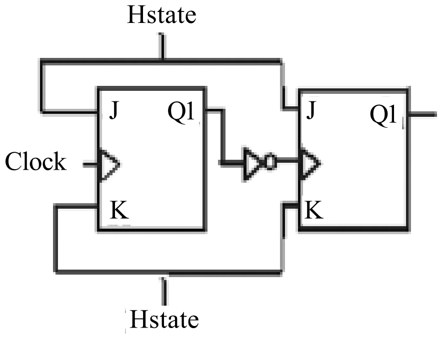
கணக்கிடும் சுற்றுகளில் பதிவு வகை சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணம் பிளிப்–பிளாப் வகை சுற்று.

கணக்கீட்டிகள் பல வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன

- ☐ அஸ்சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி (Asynchronous Counters)
- ☐ சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி (Synchronous Counters)
- ☐ வளைய கணக்கீட்டி (Ring Counters)
- ☐ ஜான்சன் கணக்கீட்டி(Johnson Counters)
- ☐ டிகேட் கணக்கீட்டி (Decade Counters)
- ☐ மேல் –கீழ் கணக்கீட்டி (Up-down Counters)

அஸ்சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி (Asynchronous Counters)

அஸ்சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி ஒரு D வகை பிளிப்பிளாப் ஆகும். அதன் தலைகீழ் வெளியீடு அதன் உள்ளீடு (தரவு D) ஆகும். இந்த சுற்று ஒரு பிட்(bit) –ஐ சேமிக்கும் மேலும் 0 முதல் 1 வரை உள்ள எண்களைக் கணக்கிடும். இந்த கணக்கீட்டின் ஒவ்வொரு கிளாக் பல்ஸ்க்கும் தன்மதிப்பை அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும்.



படம் 1.5 (1) **அஸ்சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி (Asynchronous Counters)**

வளையக்கணக்கீட்டி (Ring Counter)

இது ஒரு ஷிப்ட் ரெஜிஸ்டர் (Shift Register) ஆகும். இதன் கடைசி வெளியீடு முதல் உள்ளீடுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு வளையம் போல் செயல்படுவதால் வளையக்கணக்கீட்டி (RingCounter) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஜான்சன் கணக்கீட்டி (Johnson Counter)

ஜான்சன் கணக்கீட்டி வளைய கணக்கீட்டியில் ஒரு சில மாறுதல்கள் செய்து அமைக்கப்படுகிறது, இதன் கடைசி பகுதியின் வெளியீட்டின் தலைகீழி முதல் பகுதியின் உள்ளீடாக கொடுக்கப்படுகிறது.

டிகேட் கணக்கீட்டி (Decade Counter)

டிகேட் கணக்கீட்டி பைனரி எண்களை விட (Binary) டெசிமல் எண்களை (decimal) சரியான அளவில் கணக்கிடுகிறது. இந்த சுற்று மல்டி பிளெக்சர் (Multiplexer) மற்றும் டி–மல்டிபிளெக்சர் (de-multiplexer) சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டிகேட் கணக்கீட்டி மோடு கணக்கீட்டி (Mod Counter) என அழைக்கப்படுகிறது.

மேல் – கீழ் கணக்கீட்டி (Up – down Counter)

ஒரு கணக்கீட்டி தன்நிலையில் உள்ளீடு மேல் – கீழ் தேர்ந்தெடுப்பான் மூலம் மாற்றம் ஏற்பட்டால் அது மேல் – கீழ் கணக்கீட்டி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதன் மதிப்பில் அதிகரித்தால் அது மேல் கணக்கீட்டி என்றும், அதன் மதிப்பில் குறைவு ஏற்பட்டால் கீழ் கணக்கீட்டி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

எண்கோடர் (Encoder)

எண்கோடர் என்பது தகவல்களை ஒரு படிவத்திலிருந்து அல்லது கோடில் இருந்து மற்ற வகைக்கு மாற்றுகிறது. அதாவது மனித குறியீடு விவரங்களை எந்திரம் அறியும் குறியீடாக மாற்றித் தருகிறது.

உதாரணம்

- ஆக்டல் – பைனரி எண்கோடர்
- ஆக்டலிலிருந்து பைனரி 8 உள்ளீடுகளையும் 3 உள்ளீடுகளையும் கொண்டுள்ளது.
- பிரியாரிட்டி எண்கோடர்

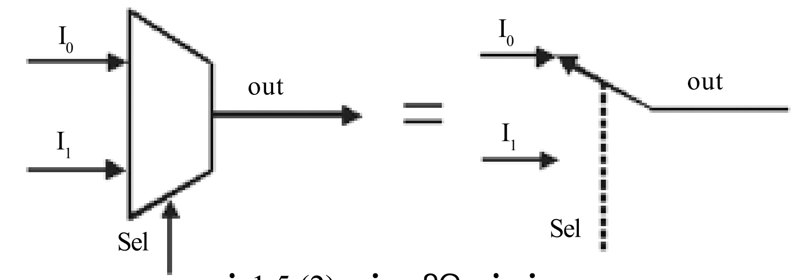
டிகோடர் (Decoder)

டிகோடர் என்பது பல உள்ளீடுகளையும், பல வெளியீடுகளையும் கொண்ட லாஜிக் சுற்று ஆகும். அது கோடட் உள்ளீடுகளை கோடட் வெளியீடுகளாக மாற்றுகிறது. அதனுடைய உள்ளீடு, வெளியீடு கோட்கள் வித்தியாசமானதாக உள்ளது. இது ஒரு கலவை டிஜிட்டல் சுற்றாகும், இதன்

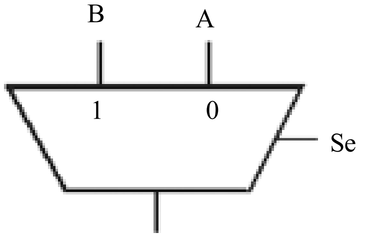
உள்ளீட்டில் அளிக்கப்பட்ட டிஜிட்டல் கோடை தேவையான எண்ணிற்கு மாற்றித்தரும் லாஜிக் சுற்றாகும். இது பேஸிக் பைனரி டிகோடர், பைனரி டிகோடர் என இரு பிரிவாக உள்ளது.

மல்டிபிளெக்ஸர் (Multiplexer), டி–மல்டிபிளெக்ஸர் (D-Multiplexer)

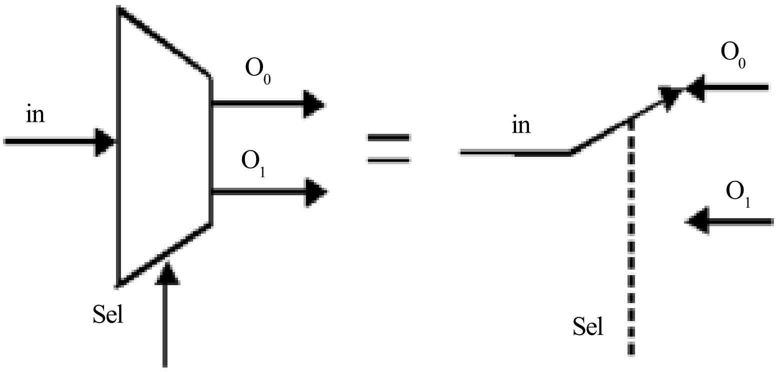
மல்டி பிளெக்சர் என்பது மல்டிபிளக்சிங் (Multiplexing) பணியை செய்கிறது. அது அதிக அனலாக் அல்லது டிஜிட்டல் உள்ளீடு அலைகளை தேவையான உள்ளீடு வரிக்கு அனுப்புகிறது. ஒரு மல்டி பிளக்சர் 2^n உள்ளீடுகளையும் 'n'' தேர்வு வரிகளையும் கொண்டுள்ளது. அந்த உள்ளீட்டு வரி வெளியீட்டு பகுதிக்கு செலுத்த பயன்படுகிறது. ஒரு எலெக்ட்ரானிக் மல்டி பிளக்சர் பல அலைகளை ஒரு சாதனத்திற்கு கொடுக்க பயன்படுகிறது. மல்டி பிளெக்சரின் மறுமுனையில் டி– மல்டிபிளெக்சர் சாதனம் உள்ளீடு அலைகளைப் பெற்று பல தரவு வெளியீடு அலைகளை தேர்வு செய்கிறது. அது ஒரு உள்ளீடுடன் இணைக்கப்படுகிறது. மல்டிபிளெக்சர் காம்பிளிமெண்டரி (Complemetray) டி–மல்டி பிளெச்சரின் தேர்ந்தெடுக்கும் பகுதியுடன் இணைக்கப்படுகிறது.



படம் 1.5 (2) மல்டி பிளெச்சர்



A 2-to-1 mux

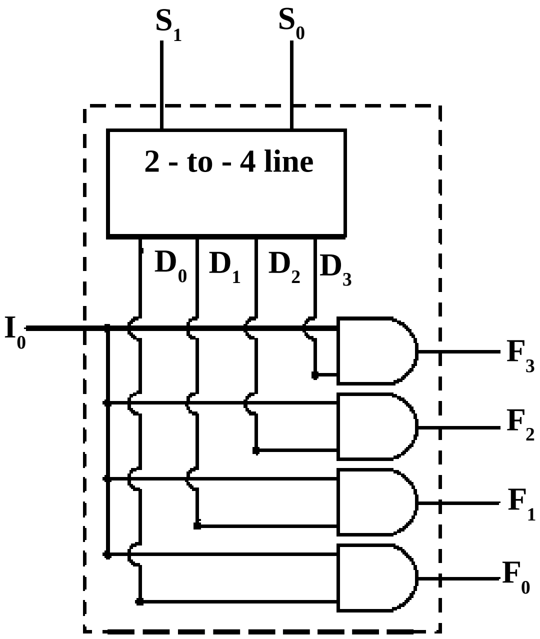


படம் 1.5 (3) டி– மல்டி பிளெச்சர்

உண்மை அட்டவணை

S	*A*	*B*	*Z*
0	**1**	**1**	**1**
	1	**0**	**1**
	0	**1**	**0**
	0	**0**	**0**
1	**1**	**1**	**1**
	1	**0**	**0**
	0	**1**	**1**
	0	**0**	**0**

ஒரு மின்னணு மல்டிபிளெக்சர் பல உள்ளீடு ஒரு வெளியீடு சாவி (Switch) எனவும் டி–மல்டி பிளெக்சர் ஒரு உள்ளீடு பல வெளியீடு சாவி (Switch) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. தொலைத் தொடர்புத் துறையில் மல்டிபிளெக்சர் சாதனம் பல உள்ளீடு தகவல் அலைகளை ஒரு வெளியீடு அலையாக மாற்றித்தருகிறது. அது பல தொலைத் தொடர்பு சேனல்களை பெற்றுள்ளது. அது மல்டிபிளெக்சரின் தொழில் நுட்பத்தைக் கொண்டுள்ளது. டி–மல்டிபிளெக்சர் சாதனம் பல சேனல்களை கொண்ட ஒரு உள்ளீடு அலையை எடுட்து பல வெளியீடு அலையாக மாற்றித்தருகிறது.படத்தில் மல்டி பிளெக்சர், டி– மல்டி பிளெக்சரின் அமைப்புப்படம் காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 1.5 (3) A Single Bit-to-4 line - De-multiplexure

வினாக்கள்

பகுதி – அ

I- சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. மல்டிவைப்ரேட்டர் என்பது ஒரு_______ ஆகும். அது இருநிலை அமைப்பு செயல்பாட்டுக்கு பயன்படுகிறது.

அ) மின்னணு சுற்று ஆ) மின்னியல் சுற்று
இ) லாஜிக்கல் சுற்று ஈ) கணித ஏரளணச்சுற்று

2. பலவகையான டைமர் மற்றும் மல்டி வைப்ரேட்டர் செயல்பாட்டு சுற்றுகளில் _______ IC பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) 666 ஆ) 777 இ) 810 ஈ) 555

3) _______ சுற்றுகளில் 555 IC அடிப்படை பிளிப்பிளாப் சுற்றாக செயல்படுகிறது.

அ) அஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டர் ஆ) மோனோஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டர்
இ) பைஸ்டபிள் மல்டிவைப்ரேட்டர் ஈ) ஸ்டேபிள் நிலை

4) லாஜிக் கேட் சுற்றுகளின் செயல்பாட்டை தெளிவாக அறிய _______ அட்டவணை பயன்பத்தப்படுகிறது.

அ) உண்டு ஆ) உண்டு இல்லை இ) பொது ஈ) இல்லை

5. இல்லை வாயில் (NOT gate) பொதுவாக _______ என அழைக்கப்படுகிறது.

அ) ரெக்டிபயர் ஆ) தலைகீழி (Invertor)
இ) கன்வர்ட்டர் ஈ) மாடுலேட்டர்

6. எல்லாம் வாயில் (AND GATE) _______ அல்லது _______ உள்ளீடுகளை கொண்டுள்ளது.

அ) ஒன்று, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆ) ஐந்து, ஐந்துக்கு மேற்பட்ட
இ) மூன்று, மூன்றுக்கு மேற்பட்ட ஈ) இரண்டு, இரண்டுக்கு மேற்பட்ட

7. _______ ஒரு லாஜிக்கல் சுற்று ஆகும் அது இரண்டு இலக்க மூன்று ஒரு பிட் (Three bit) எண்கள் மூலம் கூடுதலை செய்கிறது.

அ) அரைக்கூட்டி ஆ) முழுக்கூட்டி இ) இன்வர்ட்டர் ஈ) ரெக்டிபயர்

8. _______ என்பது ஒரு படிவம் அல்லது கோடிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு மாற்றித்தரும் அமைப்பாகும்.

அ) எண்கோடர் ஆ) டி–கோடர் இ) ரெக்டிபயர் ஈ) இன்வர்ட்டர்

9. _______ என்பது பல உள்ளீடு பல வெளியீடுகளைக் கொண்ட லாஜிக் சுற்று ஆகும்.

அ) எண்கோடர் ஆ) இன்வர்ட்டர் இ) டி–கோடர் ஈ) ரெக்டிபயர்

10) _______ என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வுகளை பலமுறை சேமிக்கும் சாதனம் ஆகும்.

அ) கணக்கீட்டி (Counter) ஆ) டி–கோடர் இ) எண்கோடர் ஈ) பதிவான்

II- ஒரு சில வார்த்தைகளில் விடையளி

1. மூன்று வகை மல்டி வைப்ரேட்டர்களில் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
2. இரண்டு வகை லாஜிக் கேட்டுகளின் அடையாளங்ளைக் குறிப்பிடுக.
3. இல்லை வாயில் (NOT gate) வரையறு.
4. அரைக் கூட்டியின் வேலை யாது.
5. கழிப்பான்– வரையறு.

III- ஒரு சில வரிகளில் விடையளி

1. எல்லாம் வாயில் (AND Gate) வரையறு.
2. எல்லாம் இல்லை வாயில் (NAND Gate) வரையறு.
3. அல்லது இல்லை வாயில் (NOR Gate) வரையறு.
4. முழுக்கூட்டி வரையறு (Full Adder)
5. பிளிப் – பிளாப் வரையறு.

IV- ஒரு பக்க அளவில் வரையறு

1. விவரி
   1. அஸ்டபின் மல்டி வைப்ரேட்டர் 2. மோனோஸ்டபிள் மல்டி வைப்ரேட்டர்
2. விவரி
   1. முழுக்கூட்டி, கழிப்பான் 2. அஸ்சிங்ரோனைஸ் கணக்கீட்டி, மேல்–கீழ் கணக்கீட்டி
3. விளக்குக
   1. டி – கோடர், எண்கோடர் 2. RS பிளிப்–பிளாப், D பிளிப்–பிளாப்

V- விரிவான விடையளி

1. லாஜிக் கேட்டுகளின் செயல்பாட்டை படத்துடன் விளக்குக (ஏதேனும் மூன்று)
2. அரைக்கூட்டி, முழுக்கூட்டி செயல்பாட்டை படத்துடன் விளக்குக.

விடைகள்

1. அ 2. ஈ 3. இ 4. அ 5. ஆ 6.ஈ 7. அ 8. அ 9. இ 10. அ

2. வலை அமைப்பு ஏரியல் – ஒலிபரப்புத்தன்மை
(Network Antenna and Propagation)

அறிமுகம்

மக்கள் எப்பொழுதும் தங்கள் எண்ணங்களை ஒருவருக்கொருவர் பரிமாறிக்கொள்ள விழைகின்றனர். செய்தி தொடர்பு என்பது சமூக நோக்கத்திற்காக மட்டுமல்லாது நாகரிக கட்டமைப்புக்கு மிகவும் அவசியமான பகுதியாகும். செய்தி தொடர்பு மூலமாக மக்கள் தங்கள் எண்ணங்களை பரிமாறிக் கொள்வது என்பது மனித இனத்திற்கு ஏற்பட்ட ஒரு பரஸ்பர நன்மையாகும். முன்னாள் முயற்சியில் செய்தி தொடர்புகளை நீண்ட தூரங்களுக்கிடையே பேணுவதற்கு பல காரணிகளை வரையறுத்தது. உதாரணமாக ஒலி அலைகள் ஒரு குறைந்த தூரம் மட்டும் எடுத்துச் செல்லப்படும் மற்றும் கையில் தகவல்களை வெகுதூரம் எடுத்துச் செல்வதும் முடியாதது ஆகும்.

மின்சார ஆற்றலின் பயன்கள் கண்டறியப்பட்டதும் ஐக்கிய நாடுகள் மற்றும் இங்கிலாந்தில் உள்ள விஞ்ஞானிகள் தந்திமுறை முன்னேற்றத்திற்கு பாடுபட்டனர். முதல் செயல்முறைத்திட்டம் லண்டன் மற்றும் இங்கிலாந்து நாடுகளில் 1838ல் கொண்டுவரப்பட்டது. இருபது வருடங்களுக்குப் பிறகு மின்சார தொடர்புகளால் முக்கிய நாடுகளை இறுதியாக இணைக்கும் பணி முடிவடைந்தது. 1890ல் வணிக தந்தித் தொடர்பு உலகளவில் செயல்முறைப்படுத்தப்பட்டது. தந்திவிசை(telegraph key), கம்பி இணைப்பு (wire link) மற்றும் மோர்ஸ் குறியீடு மூலமாக தொலை தூரங்களுக்கிடையே செய்திகளை உடனடியாக எடுத்துச் செல்ல முடிந்தது. நிலத்தடி கேபிள்கள் மூலமாக செய்தி பரிமாற்றத்தில் உள்ள பிரச்சனைகளுக்கு ஒரு தீர்வு வந்தது. ஆனால் கடலில் உள்ள கப்பல் தொடர்பு மற்றும் செல்லிடபேசி செய்தி தொடர்புகள் (cell phone) சற்று குறைந்தே காணப்பட்டது. 1897ல் மார்கோனி என்பவர் முதல் கம்பியில்லா ஒலிபரப்பை நிர்மானித்தார். 8 மைல்களுக்கு உண்டான தொலைவில் தகவல்களை அனுப்பவும், பெறவும் செய்தார். 1898–களில் இவர் கடலில் கம்பியில்லா தந்திமுறை தொடர்பினை நிரூபித்து காட்டினார். 1899ல் ஆங்கில கால்வாய்களுக்கப்பால் கம்பியில்லா தந்திமுறை முறை தொடர்பை ஏற்படுத்தினார். இவர் மேலும் பொதுப் பயன்பாட்டில் உள்ள கம்பியில்லா தந்தி முறையை கடல் பகுதியில் மிதக்கும் (Floating llight house) கலங்கரை விளக்குகளுக்கும் கரைக்கும் இடையே ஏற்படுத்தினார். 1902ல் ஒலிபரப்பும் முறை வெற்றி சாதனையாக அமைந்தது. அன்றையிலிருந்து வானொலி செய்தி தொடர்பு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் வளர்ந்தது. முற்கால முறையில் ஒரு நிமிடத்தில் ஒரு சில வார்த்தைகள் பல மில்லியன் மைல்களுக்கு அப்பால் ஒலிபரப்பு செய்யப்பட்டது.

அடிப்படையில் தந்தி முறை வேகத்தைவிட உயர்ந்த மதிப்பு வேகத்தில் குரலால் நேரிடையாக செய்தி தொடர்பு தீர்மானிக்கப்பட்டு, அடுத்த ஆய்வுக்கு எடுத்து செல்லப்பட்டது. இந்த ஆய்வே பண்பேற்றத்தின் வளர்ச்சிக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. வானொலி அலைகளைப் போல் ஒலிபரப்பு ஊடகத்தின் மேல் நுண்ணறிவு பதிவாக பண்பேற்றத்திறன் அமைந்துள்ளது. ஒலிபரப்பு ஊடகம் என்பது ஒளி, ஒலி, புகை, கம்பிப்பாதை அல்லது வானொலி அதிர்வெண்கள் என்று விவரிக்கப்படுகிறது. பண்பேற்றத்தில் பதிவுக்குட்பட்ட பண்பானது ஒரு அலை வடிவத்தில் இருந்து அடுத்த அலை வடிவத்திற்கு மாறுகிறது. இவ்வாறு மாறும் அலைவடிவம் அதன் வீச்சு, அதிர்வெண் அல்லது பண்பு, இரண்டாவது அலைவடிவத்தை ஏற்று மாறுபடுகிறது

2.1.1 பண்பேற்றம்(Modulation)

பண்பேற்றத்தின் தேவை

காற்றில் சைகை அலை குறுகிய தூரம் மட்டும் பயணிக்க முடியும். ஏனெனில் காற்றில் சிக்னல் பயணம் செய்யும்போது அதன் சக்தி (அ) செறிவு (intensity) குறைகிறது.

சைகை அலையின் அதிர்வெண் மிகக் குறைவு. ஆனால், ஊர்தி அலை எல்லையில்லா தூரத்திற்கு பயணம் செய்யும். ஆதலால் ஊர்தி அலைகளின் மேல் செய்திகள் சுமத்தப்பட்டு அனுப்புவதால் தகவல்களைப் பரப்புவது செயல்படுத்தப்படுகிறது. எனவே சைகை அலைகள் ஊர்தியின் மேல் சுமத்தப்பட்டு (Super-imposed) அதன்பின் வெளியில் பரப்பப்படுகின்றன. ஊர்தி அலைகளின் மேல் சைகை அலைகள் சுமத்தும் முறைக்கு “ பண்பேற்றம்” என்று பெயர்.

இவ்வழியில் ஒரு அலைப்பரப்பி ஆனது அலையியற்றி (oscillator), சிக்னல் உற்பத்தி சாதனம், சைகை (signal) அலைகளை உற்பத்தி செய்வதற்கும் மற்றும் பண்பேற்ற அலையை (modulated wave) உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

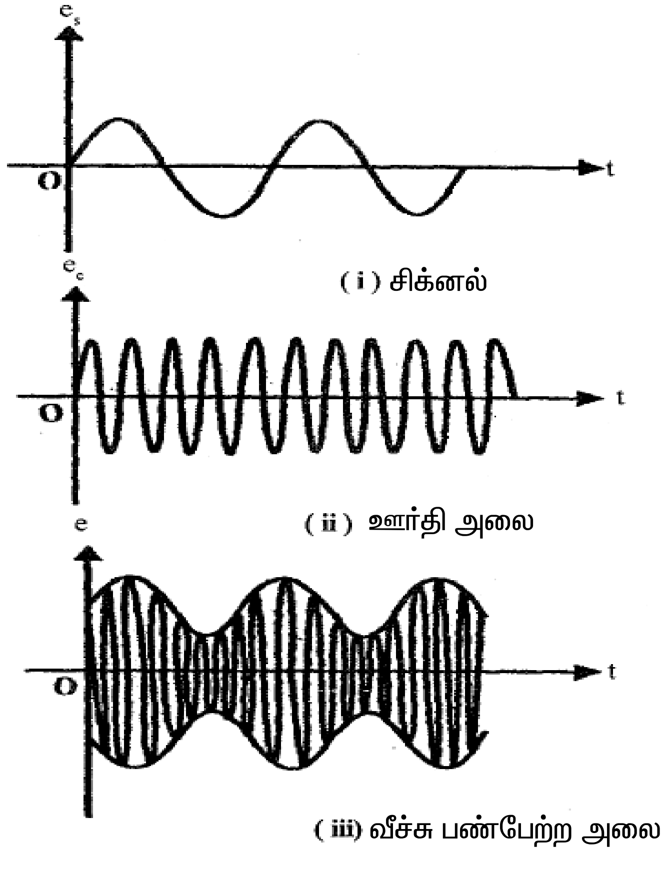
பண்பேற்றத்தின் வகைகள்

முக்கியமான பண்பேற்ற முறைகள் பின்வருமாறு

1. வீச்சுப்பண்பேற்றம் (Amplitude Modulation)
2. அதிர்வெண் பண்பேற்றம் (Frequency Modulation)
3. கட்டப் பண்பேற்றம் (Phase Modulation)

வீச்சுப்பண்பேற்றம்(Amplitude Modulation)

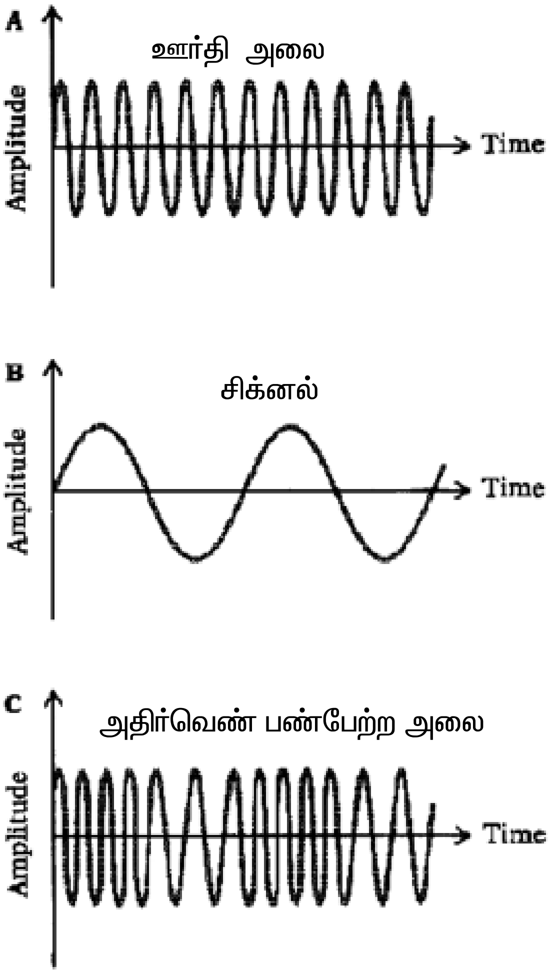
பண்பேற்ற செயல்முறையில் ஊர்தியின் அலையின் வீச்சு, சைகை அலையின் வீச்சிற்கு தகுந்தவாறு மாறுமானால் அதற்கு வீச்சுப் பண்பேற்றம் என்று பெயர். இது வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த பண்பேற்றத்தில் ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மாறாமல் இருக்கும். இதன் பட்டை அகலம்(Band width) குறைவு.



படம் 2.1 (a) வீச்சு பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலை

அதிர்வெண் பண்பேற்றம் **(Frequency Modulation)**

பண்பேற்ற செயல்முறையில் ஊர்தியின் அலையின் அதிர்வெண் சைகை அலையின் வீச்சிற்கு ஏற்ப மாறுபடும். இதில் ஊர்தி அலையின் வீச்சு நிலையாக இருக்கும். இது மைக்ரோ அலை தொலை தொடர்பில் பயன்படுகிறது. இதன் பட்டை அகலம் அதிகம்.



படம் 2.1.1.(b) **அதிர்வெண் பண்பேற்றம்**

கட்டப் பண்பேற்றம் **(Phase Modulation)**

பண்பேற்ற செயல்முறையில் ஊர்தியின் அலையின் கட்டம் (phase) அல்லது துடிப்பு(pulse) நேரம், சைகை அலையின் வீச்சிற்கு தகுந்தவாறு மாறுதலடைந்தால் இது கட்டப்பண்பேற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது ரிமோட் கண்ட்ரோல்களில் பயன்படுகிறது.

பண்பேற்ற இயக்க குணங்கள் **(Modulation Nature)**

பண்பேற்ற சதவீதம் **(Percentage of modulation)**

ஏற்பியின்(Receiver) ஆடியோ சிக்னலின் பலம், சைகை அலையின் ஆழத்தைப்(depth) பொறுத்து அமைகிறது. பண்பேற்ற ஆழம் என்பது சதவீத நிபந்தனையின்படி வெளியிடப்பட்டு பண்பேற்ற சதவீதம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது சிக்னல் மின்னழுத்தத்திற்கும், ஊர்தி மின்னழுத்தத்திற்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

பண்பேற்ற வீதம் = சிக்னல் மின்னழுத்தம்/ஊர்தியின் மின்னழுத்தம்

பண்பேற்றக்காட்டி (Modulation Index)

அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தில் பண்பேற்ற ஆழமானது, அதிர்வெண் விலக்கத்தைப் (deviation) பொருத்து அமைகிறது. இவ்வழியில் பண்பேற்ற ஆழமானது பண்பேற்றகாட்டி என அழைக்கப்படுகிறது. இது பண்பேற்றக் காரணி எண் (Factor) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

பண்பேற்றக்காட்டி (K) = அதிர்வெண் விலக்கம் / சிக்னல் அதிர்வெண்

2.1.2 பண்பிறக்கம் (De-modulation)

பண்பேற்றப்பட்ட ஊர்தி அலையில் இருந்து ஆடியோ அலைகளைப் பிரிக்கும் நிகழ்ச்சி பண்பிறக்கம் ஆகும். ஆடியோ அலைகளை அதிக தொலைவிற்கு அனுப்ப பண்பேற்றம் செய்யப்படுகிறது. ஏற்பியினால் இந்த அலை ஏற்கப்பட்டபின் ஆடியோ அலைகளை மட்டும் பிரித்தெடுக்கும் முறை பண்பிறக்கம் ஆகும்.

பண்பிறக்கத்தின் தேவை

ரேடியோ ஏற்பியினால் ஏற்கப்பட்ட பண்பேற்ற அலைகள் பெருக்கியால் பெருக்கப்பட்டு ஒலிப்பானுக்கு கொடுக்கும்போது ஒலிப்பானில் ஒலிவெளியீடு ஏதும் இருக்காது. இதற்குக் காரணம் ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண்ணில் ஒலிப்பானின் டயாப்ரம் அதிராது. ஆகையினால் ஒலி வெளியீடு இராது. இதன் காரணமாக ஆடியோ அலைகள் தகுந்த முறையில் பிரிக்கப்பட வேண்டும். பின் தேவையான அளவு பெருக்கி ஒலிப்பானிற்கு கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

பண்பிறக்கச்சுற்று

பண்பேற்றப்பட்ட அலையை கேட்கக்கூடிய ஒலி அலையாக மாற்றி, ஊர்தி அலையையும், ஆடியோ அலையையும் தனித்தனியாக பிரிக்க வேண்டும். இவ்வாறு பிரிக்கும் வேலையை செய்யும் சுற்று பண்பிறக்க சுற்று எனப்படும்.

பண்பிறக்கச்சுற்று ஊர்தி அலையை திருத்தம் (Rectify) செய்து அதன் நெகடிவ் பகுதியை (Negative cycle) நீக்குகிறது. பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட அலைகளின் பாசிடிவ் பகுதியும் சமமாக உள்ளதால், அதன் சராசரி பூச்சியமாகும். எனவே ஒலிப்பான் இயங்காது. நெகடிவ் பகுதி நீக்கப்படுவதால் சராசரி மதிப்பு பூச்சியத்திற்கும், உயர் பகுதிக்கும் இடையில் அமையும். திருத்தப்பட்ட பண்பேற்ற அலையில் ஆடியோ அலையும், ஊர்தி அலையும் உள்ளன. ஒரு பில்டர் சுற்றினால் பிரிக்கப்பட்ட ஆடியோ அலை மட்டும் பெருக்கு பகுதிக்கு செல்கிறது.

தேவையான நிலையத்தில் பண்பேற்றப்பட்ட ஊர்தி அலை L1, C1-வினால் தேர்வு செய்யப்பட்டு பல நிலைகள் கடந்து டையோடுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. இது டையோடு அலையின் பாசிடிவ் பகுதியை மட்டும் அனுமதிக்கும். நெகடிவ் பகுதி இதனால் ரத்தாகிறது. பாசிடிவ் பகுதியில் உள்ள அலைகளில் ஊர்தி அலை மட்டும் ஃபில்டரால் பிரிக்கப்பட்டு தரைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. மீதியுள்ள ஆடியோ அலை மட்டும் அடுத்த பகுதிக்குச் செல்கிறது.

2.1.3 மோடம் (Modem)

பண்பேற்றம் (Modulation) மற்றும் பண்பிறக்கம் (De-modulation) என்பதன் சுருக்கமே மோடம் (Modem) ஆகும். இது ஒரு மின்னணுவியல் சாதனம் ஆகும். இது கணினியில் எண்மடி சைகையை (computer digital signal) குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்களாக மாற்றி, தொலைபேசி, கேபிள் தொலைக்காட்சியின் பாதைகளில் பயணிக்கச் செய்கிறது. இந்த அதிர்வெண்ணைப் பெறும், ஏற்கும் மோடம் (Receiver Modem) அதை பண்பிறக்கம் செய்து மீண்டும் பழைய எண்மடி சைகையாக (digital signal) மாற்றுகிறது. கணினியில் ஒரு வலையமைப்பிலிருந்து மற்றொரு வலையமைப்புக்கு (Network) தொடர்பு கொள்ள மோடம்கள் பயன்படுகிறது.

மோடம் 1970–ல் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் செயல்படுத்தப்பட்டது. 300 baud (தகவல் பரிமாற்ற அலகு) மோடம், கணினிகளில், சிறு அறிக்கை பலகை (bullet in-bound system) களை இணைக்க பயன்படுகிறது. இதே 300 baud மோடம், ஒரு வினாடி நேரத்தில் சுமார் 30–பண்புகளை ஒலிபரப்பச் செய்ய முடியும். இதனால் மக்கள் தங்கள் எண்ணங்களையும், வரைபடங்களையும் விரைவாக பரிமாறிக் கொள்கின்றனர்.

சமமில்லாத தகுதி (asymmetry) என்பதன் பொருள் மோடம் தகவல்களை அனுப்புவதைவிட (uploading) வேகமாக, தகவல்களை பெறுகிறது (down loading). எண் சுழற்றும் (dial-up) மோடத்தைவிட குறிப்பிடத்தக்க பயனை ADSL (Assymetric Digital Subscriber Line) வகை கொடுக்கிறது. ADSL சேவை “எப்பொழுதும் இயங்கும்” (Always on) இணைப்பைக் கொண்டிருக்கும். எனவே எண்சுழற்சியை விட இது வேகமாக இயங்கும்.

சில தொழில்முறைகளில் தகவல்களை எடுத்துச் செல்லவும் பெறவும் (upload-download) அதிக பட்டை அகலம் தேவைப்படுகிறது. அதாவது இணையத்தளம் மூலம் இச்செயல் செய்யப்படுகிறது. எனவே இரு திசைகளிலும் (ஏற்கவும் – அனுப்பவும்) செலுத்த சமமான பட்டை அகலம் கொண்ட SDSL(Symmetric Digital Subscriber Line) வகை பயன்படுத்தப்படுகிறதுது.

அடுத்த வகையான மோடம், கேபிள் தொலைக்காட்சியில் பயன்படுகிறது. இது கேபிள் இணைப்பை தொலைக்காட்சி சேவையை கொடுப்பவரிடம் இருந்து இணையதளம் மூலம் பெற்று வழங்குகிறது.

பொதுவாக குறைந்த அளவு மோடம் என்பது செயற்கைகோள் மோடம் அல்லது சாட்மோடம் (Sat-Modem) ஆகும். இது டிஜிட்டல் தகவல்களை வானொலி அலைகளாக மாற்றி செயற்கைகோள் தட்டு (Satellite dish) மூலம் தொடர்பை எற்படுத்துகிறது. ஆனால் இந்த சேவை, மற்ற இணையதள (Internet) சேவையைவிட அதிக செலவுடையது. எனவே கடத்திச் சேவையை (Cable service) கொடுப்பதற்கு செயற்கைகோள் மோடம் ஒரு நல்ல வாய்ப்பை ஏற்படுத்திக் கொடுக்கிறது.

2.2 துடிப்பு பண்பேற்றம் (Pulse modulation)

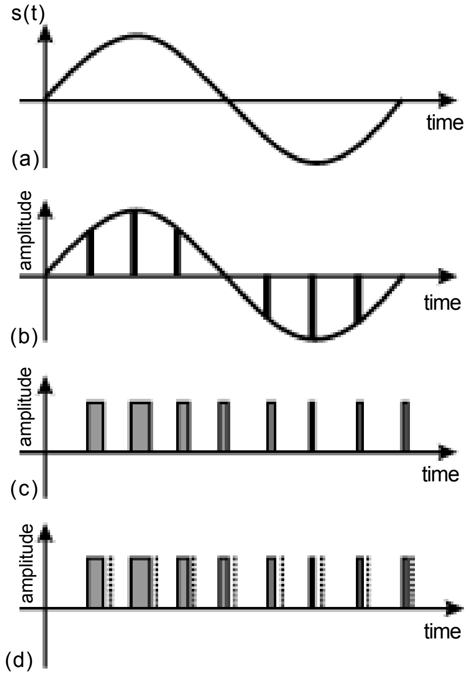
செய்தி தொடர்புக்காக பண்பேற்றம் செய்யப்படும் அலைகளின் வீச்சு, கால அளவு, பிறை ஆகிய யாவும் ஒரே சமயத்தில் மாற்றப்படுவது பல்ஸ் பண்பேற்றம் ஆகும். இந்த அடிப்படையில் இது நான்கு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

1. துடிப்பு வீச்சு பண்பேற்றம் (Pulse Amplitude Modulation-PAM)
2. துடிப்பு குறியீடு பண்பேற்றம் (Pulse code Modulation-PCM)
3. துடிப்பு அகல பண்பேற்றம் (Pulse width Modulation-PWM)
4. துடிப்பு நிலை பண்பேற்றம் (Pulse position Modulation-PPM)

துடிப்பு பண்பேற்றத்தின் முக்கிய கரு (concept) ஒருங்கமைந்த சைகையை எண்ணிலக்கத்திற்கு A/D (Analog to digital) மாற்றுவதாகும். இதற்கு எதிரான செயல், அதாவது எண்ணிலக்கத்திலிருந்து ஒருங்கமைந்த சைகையை D/A (Digital to Analog) மாற்றச்செய்வது வாங்கியின் (Receiver) வேலையாகும். இது இருபடிகளைக் கொண்டுள்ளது. முதல்படியாக வீச்சு எல்லையை, தீர்வான எல்லையை, தீர்வான மட்டத்தில் குறிப்பிட்ட எண்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மட்டமும் நிலையான வீச்சைக் கொண்ட பல்களைப் பெறுகிறது. இரண்டாவது வீச்சுகள் குறிப்பிட்டகால அளவுகளில் பிரிக்கப்படுகிறது. இவை பல்சுகளின் அளவுக்கு ஏற்ப மாறும்.

2.2.1 துடிப்பு வீச்சு பண்பேற்றம் (Pulse Amplitude Modulation-PAM)

பல செயல்முறைகளில், பல்சுகளின் கால அளவு, செயல்சுழற்சி (duty cycle) என்றழைக்கப்படுகிறது. பல்சுகளின் மிகச்சிறிய (பின்னங்களில்) இடைவெளி கொண்ட எல்லைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வரையறுக்கப்பட்ட பல்சுகள் சிறிய இடைவெளியில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல்சுகளாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த செயல் கால பிரிவு மல்டிபிளக்சிஸ் (time-division multiplexing) என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் 2.2.1. துடிப்பு பண்பேற்ற அமைப்பு

a. ஒருங்கமைந்த சைகை, b.துடிப்பு வீச்சு பண்பேற்றம், c.துடிப்பு அகல பண்பேற்றம், d.துடிப்பு நிலை பண்பேற்றம்

2.2.2. துடிப்பு கால பண்பேற்றம் (Pulse Time modulation)

இவ்வகை பண்பேற்றத்தில் (PTM) தொகுக்கப்பட்ட சைகை என்பது ஒரே மதிப்புள்ள சைகையை, கால அச்சு(time axis) டிஜிட்டல் சைகைகளாக மாற்றுவது ஆகும். இதில் இரு முக்கிய வகைகள் உள்ளன. அவை

1. துடிப்பு அகல பண்பேற்றம் (PWM)
2. துடிப்பு நிலை பண்பேற்றம் (PPM)

2.2.3. துடிப்பு அகல பண்பேற்றம் (PWM-Pulse Width Modulation)

துடிப்பு வீச்சு பண்பேற்றத்தில், குறிப்பிட்ட மாதிரி மதிப்புகளில் வீச்சு நிலையானதாகவும், கால அளவு மாதிரி மதிப்புக்கு நேர்விகிதத்திலும் மாறுபடும். காலபிரிவு மல்டிபிளக்சிஸ் செயலுக்கு அதிக பல்சுகள் பின்ன அளவு காலங்களில் பிரிக்கப்படுகிறது.

2.2.4. துடிப்பு நிலை பண்பேற்றம் (PPM- Pulse Position Modulation)

PPM வெளியிடும் மாதிரி மதிப்புகளில், மாறுபடும் பல்சு அமைப்புகள் நிலையான கால அளவை கொண்டிருக்கும். இது பொதுவான கால அளவு மாறுபாட்டை ஒத்திருக்கும். PPM மற்றும்

PWM-ல் பல்சுகளின் கால அளவு பின்ன இடைவெளியில் காணப்படும். மேலும் அதிக கால அளவில் பயணம் செய்யும் பல்சுகள் குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் உட்படுத்தப்படுகிறது.

2.3. துடிப்பு இலக்க பண்பேற்றம் (PDM- Pulse Digital Modulation)

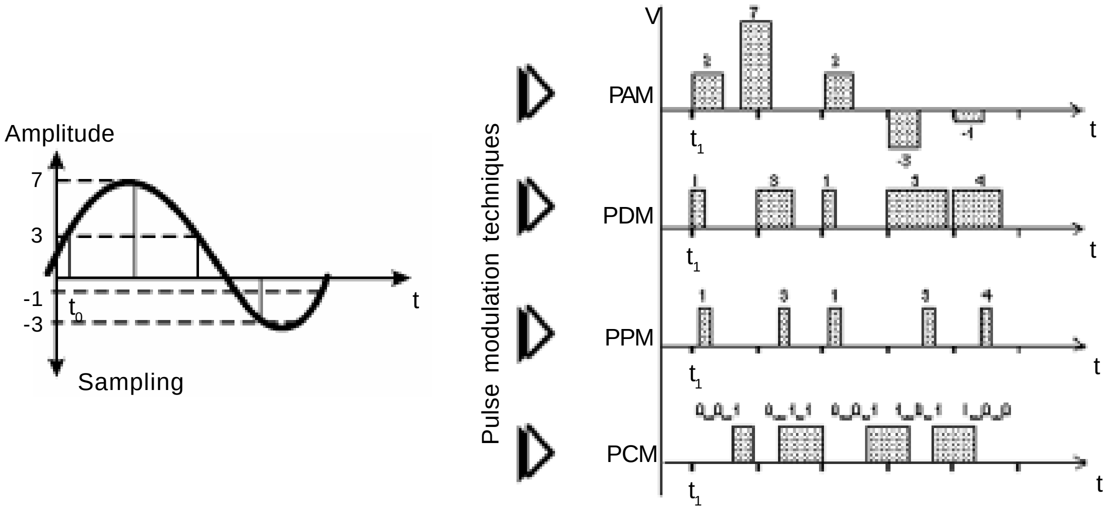
இது ஒருங்கமைந்த சைகையை டிஜிட்டல் முறைக்கு மாற்றுகிறது. PCM முறை, PDM முறையின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது. இங்கு தொடர்பற்ற காலமும், வீச்சும் கிடைக்கிறது. தொடர்பற்ற காலம் என்பது “ மாதிரி தரம்“ (Sampling) எனவும், தொடர்பற்ற வீச்சு என்பது “பரிமாணம்“ (Quantizing) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பரிமாணம் என்பது ஒருங்கமைந்த வீச்சை பல தொடர்பற்ற வீச்சாக மாற்றுகிறது.

2.3.1. துடிப்பு– குறியீடு பண்பேற்றம் (PCM-Pulse Code Modulation)

பல புதிய செய்தி தொடர்பு முறைகளில் ஒலிபரப்பவும், ஏற்கவும் இரு தனித்தனியான பல்சுகளை வடிவமைக்கிறது. இதை இரண்டடிமான டிஜிட்டல் (binary) முறை என்றும் கூறலாம். இங்கு ஒருங்கமைந்த தகவல்கள் டிஜிட்டல் முறைக்கு மாற்றப்படுகிறது. இச்செயலில் முதல்படியாக, குறியீடு முறையில் விரிவாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இதில் ஒவ்வொரு பல்சின் வீச்சும் ஒரு குறிப்பிட்ட பரிமாணத்தை மாதிரி தரங்களாக மாற்றப்படுகிறது. இவை சமமில்லாத ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல்சுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. பிரிக்கப்பட்ட பல்சுகள் இரு வகையான வீச்சைக் கொண்டிருக்கும். இதுவே பல்சு குறியீடு பண்பேற்றமாகும்.

PCM முறை மற்ற துடிப்பு முறைகளைவிட அதிக நன்மையைத் தருகிறது. இதற்கு காரணம் பண்பேற்றம் இரு மாறுபட்ட நிலைகளில் நடைபெறுவதால், முதலில் PCM ஒலிபரப்பு முறைக்கு வடிவமைக்கப்படும் அலகுகள் உண்மையான சைகையின் பட்டை அகலத்தை சார்ந்துள்ளது. இரண்டாவதாக, இதில் உள்ள இருநிலை மாறிகளால், எளிதாக பல்சுகளை சுற்றுச்சூழல் இரைச்சலிலிருந்து பிரித்து வைக்கிறது. மூன்றாவதாக, ஊடகங்கள் வழியாக இரண்டடிமான (binary) பல்சுகளை பரப்பும் செயல் ஒரு புள்ளியில் இணைக்கப்படுகிறது. மேலும் புதிய பல்சுகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அடுத்த டி–கோட் புள்ளிக்கு மாற்றித்தருகிறது. இது இரைச்சலைக் குறைக்கிறது. மேலும் நல்லத்தரமான ஒலிபரப்பை, வெகு தொலைவுக்கு கொண்டு செல்கிறது.

அனைத்து பண்பேற்ற முறையாலும் அமையும் ஒரு பொதுவான செயல், ஒருங்கமைந்த சைகைகள் யாவும் கால பிரிவு மல்டிபிளக்சிங் சைகைகளாக மாற்றப்படுவதேயாகும்.



படம் 2.3.1. நான்கு துடிப்பு குறியீடு பண்பேற்றம்.

பயன்கள் :

1. PAM, PWM மற்றும் PPM முறைகளில் ஒரே மாதிரியான பயன்கள் டிஜிட்டல் முறையில் கிடைக்கிறது.
2. இவ்வகையான ஒலிபரப்பு முறைகள், கால பிரிவு மல்டிபிளக்சிஸ் செயல்பாட்டில் பயன்படுகிறது.
3. மிக வேக வலை பணிகளான ஒருங்கிணைந்த சேவை வலைபணி (Integrated Service Digital Network)-ல் இந்த PCM நுட்பம் பயன்படுகிறது.
4. செயற்கைகோள் ஒலிபரப்பு முறையில் PCM மற்றும் மாற்றம் செய்யப்பட்ட டெல்டா–மாடுலேசன் (DM) ஆகியவை குறிப்பிட்ட பயன்களைத் தருகிறது.

2.2. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு (Micro-wave Transmission)

மைக்ரோ அலை ஒலிபரப்பு என்பது தகவல்களை ஒலிபரப்ப வானொலி அலைகளை பயன்படுத்தும் நுட்பமாகும். இதன் அலைநீளம், சிறு எண்களாக சென்டிமீட்டர் அளவில் பிரிக்கப்பட்ட பல மின்னணு நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவே மைக்ரோ அலை எனப்படுகிறது. வானொலி ஸ்பெக்ட்ரம் எல்லைகளில் அதிர்வெண்கள் சுமாராக 0.1 GHZ முதல் 30 GHZ வரை இருக்கும்.

அலைநீளம் கணக்கிடும் சமன்பாடு

ë= C/F

இதில் ë(லேம்டா) என்பது அலைநீளம் cm

C- ஒலியின் வேகம் m/s

F- அதிர்வெண் Hz

இந்த மைக்ரோ அலை அதிர்வெண்களுக்கு ஏற்றவாறு ஆண்டனாவின் அளவு அமைக்கப்படுகிறது. வானொலிகள் திறமையாக வேலை செய்ய உலோக கடத்திகள் பயன்படுகிறது. முற்காலத்தில் செயல்பட்ட திட–நிலை (solid state) மின்னணுவியல் நுட்பம் மற்றும் அலை பயணிக்கும் குழாய் நுட்பம் யாவும் 1960–ஆண்டில் வளர்ச்சியடைந்து, தற்போது மைக்ரோ அலை நுட்பத்தில் இயங்குகிறது. மைக்ரோ அலை ஒலிபரப்பே பெரும்பாலும் செய்தி தொடர்பு முறைக்காக, நிலப்பரப்பிலும், செயற்கைகோள் தொடர்பிலும் மற்றும் வெகுதூர விண்வெளி தொடர்புக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மைக்ரோ அலை வானொலிபட்டையின் மற்றப்பகுதிகள் ராடார், வானொலி தொடர்பு, தொலை உணர் தொடர்பு மற்றும் விண்வெளி ஆய்வுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பண்புகள் :

1. ஒலிபரப்பும் பாதைகளை இடையூறுகள் இல்லாமல் இணைக்க மிகவும் ஏற்றது. உயர்ந்த பட்டை அகலத்தை வழங்குகிறது.
2. தேர்ந்தெடுக்கும் அலைவரிசையை பொருத்து மழை, நீராவி, பனி மற்றும் மேகம் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகிறது.

பயன்கள் :

1. செல்லுலார் வலை பணியில் ஊர்தி அலை முதுகெலும்பாக அமைகிறது. செயற்கைகோள் உடன் தொடர்பு கொள்ள பயன்படுகிறது.
2. மைக்ரோ அலை வானொலி தொடர்புகள், தொலைக்காட்சி மற்றும் தொலைபேசி தொடர்புகளுக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.2. ஏரியல் (Antenna) அறிமுகம்

ஆண்டனா அல்லது ஏரியல் என்பது ஒரு சக்தி மாற்றி (Transducer) ஆகும். இது மின் காந்த அலைகளை ஒலிபரப்பவும், ஏற்கவும் அமைக்கப்பட்ட ஒரு சாதனமாகும். இவை மின்காந்த கதிர்களை மின் அலைகளாகவும், மின் அலைகளை மின்காந்த கதிர்களாகவும் மாற்றுகிறது. அனைத்து வானொலி சாதனங்களும் வானொலி அலைகளை ஒலிபரப்பவும், ஏற்கவும் உதவுகின்றன. இவை மேலும் தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பு, புள்ளி முதல் புள்ளி வரை உள்ள (point to point) வானொலி தொடர்புகள், கம்பியில்லா செல்போன்கள், ராடார் மற்றும் விண்வெளி கப்பல் தொடர்புக்காக பயன்படுகிறது. ஆண்டனாக்கள் பொதுவாக வெட்ட வெளியில், நீருக்கடியில் மற்றும் நிலத்தின் அடியிலும் அமைக்கப்படுகிறது.

ஆண்டனாக்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகளை கொண்டிருக்கும். ஒலி பரப்பும் ஆண்டனாக்களில் உறுப்புகளால் ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்டம் உருவாக்கப்படுகிறது. இதற்காக அதன் மின்முனைகளில் தேவையான மின்னழுத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் மின்காந்த கதிர்கள் உருவாகி விண்வெளியில் பரவுகிறது. இதன் தலைகீழ் செயலை, ஏற்பி ஆண்டனாக்கள் செய்கிறது. அதாவது, ஏற்பி ஆண்டனாவிற்கு வந்து சேரும் மின்காந்த கதிர்கள், ஒரு மாறுமின்னோட்டட்தை உறுப்புகளில் தூண்டுகின்றன. இந்த மின்னோட்டம் உறுப்புகளின் மின்முனைகளில் மின்னழுத்தமாக சேகரிக்கப்பட்டு, வாங்கிகளுக்குள்ளே செலுத்தப்படுகிறது. சில ஆன்டனாக்கள், ஒருங்கிணைந்த பிரதிபலிக்கும் மேற்பரப்பு வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும். இது வானொலி அலைகளை வாங்கி அதன் கடத்தும் உறுப்புகளுக்கு வழங்குகிறது.

சில அடிப்படை ஆன்டனாக்கள் 1888—ல் ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் என்பரால் உருவாக்கப்பட்டது. பொதுவான ஆன்டனா என்பது நேராக (Vertical) அமைக்கப்பட்ட ஒரு நீளமான குச்சி வடிவம் ஆகும். இது அலைநீளத்திற்கு கால்பங்கில் அமைந்திருக்கும். இது மிக எளிய அமைப்பாகும். இதன் செலவும் குறைவு. படுக்கை வசத்தில் (Horizontal) வரும் அனைத்து அலைகளையும் வாங்கவும், அனுப்பவும் செய்கிறது. ஆனால் நீண்ட குச்சி, அமைக்கப்பட்ட புள்ளியில் இருந்த எந்த சைகையையும் பெறாது. இது இருண்ட பகுதி அல்லது பலன் இல்லாத பகுதியாக கருதப்படுகிறது. இங்கு இரு அடிப்படை திசைப்பண்பு ஆன்டனாக்கள் வடிவமைக்கப்படுகிறது. இது இரு கோண திசைகளை கொண்டிருக்கும், அவை எல்லா திசைகளிலும் சமமாக ஒலிபரப்பும் ஆன்டனா, உதாரணம் : நேரான குச்சி வடிவ ஆன்டனா திசை பண்பு ஆன்டனா : இது ஒலிபரப்பை ஒரு திசைக்கும் ஏற்க ஒரு திசையையும் கொண்டிருக்கும். ஒலிபரப்பும் ஆன்டனாவின் வகைகள் :

ஒலிபரப்பும் ஆன்டனாவின் வகைகளில் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஐசோடிரோபிக் ரேடியேட்டர் (Isotrophic radiator)

இது அனைத்து திசைகளிலும் சமமாக ஒலிபரப்பை செய்கிறது. விண்வெளியில் குறிப்பிட்ட திசையை நோக்கி அமைக்கப்படும். இதற்கு குறிப்பிட்ட நீளமோ, எடையோ இல்லை. மிக எளிமையானது, மிக பயனுள்ளது, மற்ற வகை ஆன்டனாக்களின் லாபம் இதனோடு ஒப்பிட்டு அளக்கப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு db-ல் (decibel) அளக்கப்படுகிறது.

இரு துருவ ஏரியல் (Di-pole Antenna) :

இரு கடத்திகள் எதிர்எதிர் திசைகளில், நேராகவோ (vertical) , பக்கவாட்டிலோ (Horizontal) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் ஒரு முனை வானொலியுடனும், மற்றொன்று சுதந்திரமாக வெளியில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இவ்வளவு எளிமையான ஆன்டனாவே, பிற்காலத்தில் அமைந்த ஆன்டனாவிற்கு ஒரு மாதிரியாகவும் அமைந்தது. இதன் லாபம் டெசிபல்லில் அளக்கப்படுகிறது. பொதுவாக ஒரு தளத்தில் செங்குத்தாக அமைக்கப்பட்ட, மைய அச்சில் இணைக்கப்படும் இந்த இரு திசை ஆண்டனா, அனைத்து திசைகளில் இருந்து கிடைக்கும்

அலைகளை பெறும் அமைப்பைக் கொண்டது. ஆனால் தளத்தின் மைய அச்சு திசையில் இருந்து வரும் அலைகளை ஏற்காது. இவ்வகை ஆன்டனாவைப் போலவே, போல்டட்–டை–போல் ஆன்டனா, அரை அலை ஆன்டனா, தரைதள ஆன்டனா, வெட்டி–இழு(whip) ஆன்டனா மற்றும் J-போல் (J-pole) ஆன்டனா யாவும் அமைந்திருக்கும்.

யாகி–உடா (Yagi-Uda) ஏரியல் :

இது டைபோல் ஆன்டனாவில் ஏற்படும் சில இழப்புகளை, சில உறுப்புகளை அதிகமாக சேர்த்து ஈடுசெய்கிறது. அந்த உறுப்புகள், பிரதிபலிப்பான் (reflector) மற்றும் இயக்கி (Director) ஆகும்.

மாறுபட்ட கடத்தி ஏரியல்

இது மிக எளிமையான அமைப்பைக் கொண்டது. நீளமான கடத்தியின் ஒரு பக்கத்திலிருந்து இணைப்பு வானொலியுடனும், மற்றொரு முனை சுதந்திரமாகவும் தொங்கிக் கொண்டும் இருக்குமாறு அமைக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பை எந்த பரப்பிலும் அமைக்கலாம். நீளமான கம்பி அமைப்பு நல்ல திறனைத் தருகிறது. இதற்கு ஒரு இயைவு அமைப்பும் தேவைப்படுகிறது. மாறுபடும் நேர்த்தியில்லாத (non-linearity) அதிர்வெண்ணிற்கு ஏற்ப கம்பியின் மின்மறுப்பு (Impdedance) தன்மையும் அமையும்.

கொம்பு வடிவ ஏரியல் (Horn antenna)

அதிக லாபம் தேவைப்படும் இடங்களில் இந்த அமைப்பு பயன்படுகிறது. இதன் அலைநீளம் குறிப்பிட முடியாத மிக குறைந்த (microwave) அளவாக இருக்கும். இது இடத்தைச் சார்ந்த பட்டை அகலத்தைக் கொண்டிருக்கும். எந்த அதிர்வெண்ணிற்கும் இந்த அமைப்பு பொருந்தும். இதுவும் ஒரு மாதிரி வடிவ ஆன்டனாவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது.

வளைவு ஏரியல் (Parabolic Antenna)

இதில் ஒரு செயல்படும் உறுப்பு வளைவு பிரதிபலிப்பான் குவியத்தில் வைக்கப்படுகிறது. இது அலைகளை தளத்திற்குள் பிரதிபலிக்கிறது. ஹார்ன் வகை ஆன்டனாவைப் போலவே அதிக லாபத்தை கொடுக்கிறது. மைக்ரோ அலை பயன்பாடு மற்றும் செயற்கைகோள் தட்டு (Satellite dish)-களிலும் பயன்படுகிறது.

ஒட்டு (Patch) ஏரியல்

இது தரை தளத்தில் சதுரமாக அமைக்கப்பட்டு, கடத்தியுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக தரை தள குழாய் இணைப்பு பாதை ஆன்டனா என்ற விவால்டி ஆன்டனாவைக் கூறலாம்.

2.6.1. ஏற்பி ஏரியல் (Receiving Antenna)

விண்வெளியில் பரப்பப்பட்ட ஊர்தி அலைகளை ஏற்று, நமது ஏற்பியுடன் இணைக்க ஓர் கருவி தேவைப்படுகிறது. ஏற்கப்பட்ட சிக்னல் பல்வேறு நிலைகளில் பல்வேறு நிகழ்ச்சிக்குட்பட்டு ஒலியாக வெளியிடப்படுகிறது. இதற்காக ஆன்டனா அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதைப்போலவே, டிரான்ஸ்மிட்டரில் ஊர்தி அலையை விண்ணில் பரப்ப டிரான்ஸ்மிட்டிங் ஆன்டனா ஒன்றும் அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒலி பரப்பும் அலைகளையும், ஏற்கும் பகுதியையும் இணைக்கும் வேலையை ஆன்டனா செய்கிறது.

ஏரியல் என்பது ஆற்றலை மாற்றும் ஒரு நீளமான கம்பியாகும். டிரான்ஸ்மிட்டிங் ஆன்டனாவாக இருப்பின் மின் அலைகளை மின்காந்த அலைகளாகவும், ஏற்பி ஆன்டனாவாக இருப்பின் மின்காந்த அலைகளை மின்னலைகளாக மாற்றும் வேலையைச் செய்கின்றன. ராடார் போன்ற சில வகைக் கருவிகளில் ஒரே ஆன்டனா ஏற்கும் ஆன்டனாவாகவும், ஒலிபரப்பும் ஆன்டனாவாகவும் செயல்படுகிறது. ஆன்டெனாவின் இந்த தன்மை ஆன்டனாவின் ரெசிப்ரோசிடி (Antenna reciprocity) எனப்படுகிறது.

ஏரியலின் தேவைகள்

ஏரியல் தேவையான சிக்னலை ஏற்று அதிக அளவு சிக்னல் மின்னழுத்தத்தை உண்டாக்க வேண்டும்

இது தேவையற்ற சிக்னல்களிலிருந்து தேவையான சிக்னலை பிரித்து வழங்கும் திறன் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

அதிக பட்டை அகலம் உள்ள சிக்னலை ஏற்கும்படியாகவும் தேவையானால் வெவ்வேறு நிலையங்களில் சிக்னலை ஏற்க சுழலும் படியும் இருக்க வேண்டும்.

ஏரியலின் பண்புகள்

திசைப்பண்பு (Directivity)
லாபம் (Gain)
பட்டை அகலம் (Bandwidth)
இம்பிடன்ஸ் (Impedance)

திசைப்பண்பு

ஆன்டனா எந்த திசையை நோக்கி இருக்கிறதோ அத்திசையில் உள்ள சிக்னலை அதிகமாக ஏற்கும், இதுவே திசைப்பண்பு எனப்படும்.

பெருக்கம்

ஏற்பிக்கு அதிக அளவு சிக்னலை கொடுக்கும் தன்மையை ஆன்டனாவின் லாபம்(Gain) எனப்படுகிறது. இது திசைப்பண்பை பொருத்து அமையும்.

பட்டை அகலம்

ஆன்டனா திறமையாக ஏற்கக்கூடிய சிக்னல்களின் எல்லை, பட்டை அகலம் எனப்படுகிறது.

இம்பிடன்ஸ்

ஆன்டனாவின் முழு நீளத்திற்கும் கிடைக்கும் மின்னோட்ட, மின்னழுத்த விகிதம் இம்பிடன்ஸ் ஆகும்.

ஏரியலின் வகைகள்

1. உட்புற ஏரியல் (Indoor Antenna)
2. வெளிப்புற ஏரியல் (Outdoor Antenna)

1. உட்புற ஏரியல்

வீட்டிற்கு உள்ளேயே அமைக்கப்படும் ஆன்டனா ஆகும்.

V-ஏரியல் (V type)
கதவு சட்ட ஏரியல் (Door frame)
உட்புற கட்ட ஏரியல் (Built-in-antenna)

2. வெளிப்புற ஏரியல்

1. இரு துருவ ஏரியல்
2. மடிக்கப்பட்ட இருதுருவ ஏரியல்
3. யாகி ஏரியல்

1. இரு துருவ ஏரியல் (Di-pole Antenna)

டை– என்றால் இரண்டு. இரண்டு துருவங்களையும் இணைக்கும் வேலையைச் செய்கிறது. இந்த டை–போலின் நீளம் உதாரணமாக 7.4 அடியைக் கொண்டது. இது அதற்குறிய அலையை மட்டும் பிரிக்கும் தன்மை கொண்டது. இதன் வெளிமுனைகளில் மின்னழுத்தம் அதிகமாகவும், மின்னோட்டம் குறைவாகவும் இருக்கும். ஆனால் நடுப்பகுதியில் இரண்டும் அதிக அளவில் இருக்கும். ஆகவே இந்த பகுதியில் இருந்து கடத்திகள் (Transmission line) இணைக்கப்பட்டு, வீட்டிற்குள்ளே உள்ள ஏற்பிக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. இந்த ஆன்டனாவால் கிடைக்கும் திறன் குறைவாக இருப்பதாலும் மின்சார இடையூறுகள் கலப்பதாலும் இதன் தரம் குறைவாக இருக்கும்.

2. மடிக்கப்பட்ட இருதுருவ ஏரியல் (Folded-pole antenna)

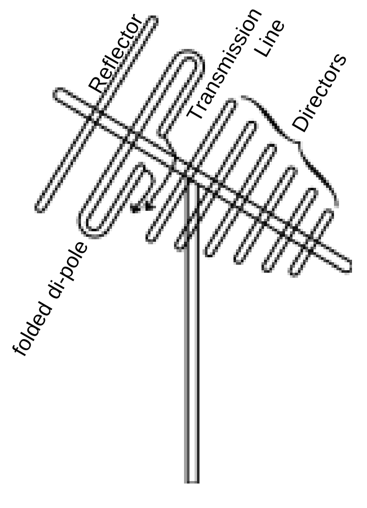
இங்கு கம்பியின் இரு முனைகளும் வளைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதனால் இருமடங்கு அலையின் சக்தியை பெறுகிறது. வெகு தொலைவில் உள்ளவர்களும் இவ்வகை ஆன்டனாவை பயன்படுத்தலாம்.

3. பிரதிபலிப்பு இருதுருவ ஏரியல் (Reflector-di-pole antenna)

டெலிவிஷன் டிரான்ஸ்மிட்டரிலிருந்து 50கிமீ தூரத்தில் உள்ளவர்கள் சக்திவாய்ந்த அலைகளைப் பெற இந்த ஆன்டனா பயன்படுகிறது. இதில் போல்டட்–டை–போலுக்கு இணையாகவும் அதைவிடச் சிறிய கம்பி அதற்கு பின்னால் அமைக்கப்படுகிறது. இது ரிஃப்ளெக்டர் எனப்படும்.

டைபோலுக்கும், ரிஃப்ளெக்டருக்கும் உள்ள தூரம் ë/4 ஆகும். ரிஃப்ளெக்டரை தாக்கிய அலைகள் காந்த கதிர்களை உண்டாக்கும். இதனால் முதலில் தாக்கும் அலையின் பேஸ் தன்மையும், ரிஃப்ளெக்டரை தாக்கும் அலையின் பேஸ் தன்மையும் சமமாக இருக்கும். ஆகவே இரு அலைகளின் சக்தியும் ஒன்றாக இணைந்து அதிக சக்தி வாய்ந்த அலையை கிடைக்கச் செய்யும்.

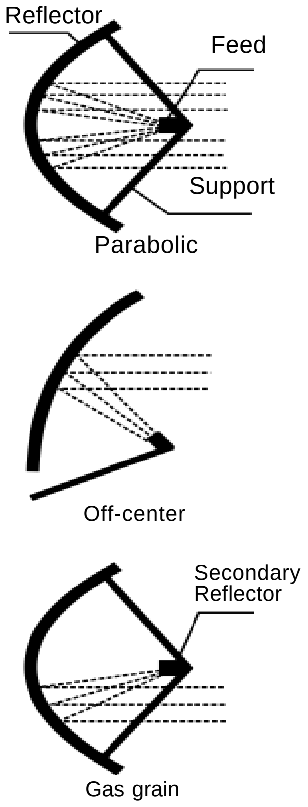
2.6.1. யாகி ஏரியல் (Yagi antenna)



படம் 2.6.1 (a) யாகி ஏரியல்

படத்தில் ஒரு யாகி ஆன்டனா அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. எப்படி ஒரு அரை லேம்டா (ë/2) டை–போலின் பின்புறம் ஒரு ரிஃப்ளெக்டரை அமைக்கிறதோ, அதே போல் மற்றொரு அரை லேம்டா (ë/2) அளவு கம்பியை அதற்கு மறுபக்கத்தில் அமைத்து அதற்கு டைரக்டர்(director) என பெயரிடப்படுகிறது. முதலில் அலைகள் டைரக்டரை தாக்கும். இதில் ஏற்படும் மின்காந்த அலைகள் டை–போலை தாக்கும் அதே நேரத்தில் டை–போலை தாக்கும் அலைகளின் சக்தியையும் இதே அளவில் அமைவதால், இதர அலைகளும் இணைந்து சக்தியை இருமடங்காக்குகிறது. அதே சமயம் ரிஃப்ளெக்டரால் பிரதிபலிக்கப்பட்ட பேஸ் தன்மையும் ஒன்றுபோல் அமைவதால், ஆன்டனாவில் மும்மடங்கு சக்தி பெறப்பட்டு கடத்தி வழியே வீட்டிற்குள்யே உள்ள ஏற்பியுடன் இணைக்கப்படுகிறது. 75 மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ளவர்களும் இதை பயன்படுத்தி நிகழ்ச்சிகளை பார்க்கலாம்.

2.6.2 தட்டு ஏரியல் (Dish Antenna)



படம் 2.6.5. வளைவு ஏரியலின் வகைகள்

தட்டு வடிவ ஆன்டனா (Dish Antenna) வளைவு ஆன்டனா (Parabolic Antenna)- விலிருந்து பெறப்பட்டது. இது அதிக லாபம் கொண்டு பிரதிபலிக்கும் ஆன்டனாவாகும். இது வானொலி, தொலைக்காட்சி, தகவல் ஒலிபரப்பு, ராடார் மற்றும் UHF, SHF, மின்காந்த ஸ்பெக்ட்ரம் பகுதிகளில் அதிகமாக பயன்படுத்தப் படுகிறது. குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகளை பிரதிபலிக்க ஏற்றவாறு அமைக்கப்படுகிறது. இது தீர்மானிக் கப்பட்ட உயர்ந்த திசை குணத்தை ஏற்பதிலும் ஒலிபரப்புதலிலும் கொண்டுள்ளது.

ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் 1888-ல் இதை நிறுவினார். வளைபரப்பு பிரதிபலிப்பானில் ஒரு சிறிய துளை (1.2cm) குவியத்திற்காக உள்ளது. சுமார் 450MHz அதிர்வெண்ணில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரதிபலிக்கும் வளைபரப்பு ஒரு துத்தநாக உலோகத்தகடால் ஆனது. இதைத் தாங்க ஒரு மரச்சட்டம் உள்ளது. குவியப்பாதையில் உள்ள துளை இருதிசை தூண்டலை ஏற்படுத்த அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை அமைப்பு ஒரே மாதிரியாக, ஒன்று ஒலிபரப்பிற்கும், மற்றொன்று ஏற்பிக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வளைவு ஏரியலில், பிரதிபலிப்பான் பகுதியில் குவியத்திற்காக ஒரு ஊட்ட(Feed) அமைப்பு உள்ளது. இதில் ஒளியை ஊடுருவச் செய்யும்போது, எந்த புள்ளியில் இணைக்கற்றையாக செல்கிறதோ, அதுவே குவியப்புள்ளியாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. உலோக மேற்பரப்பு வளையத்தின் விளிம்பு வட்ட வடிவமாக இருக்கும் இந்த வட்டத்தின் விட்டமே (Diameter) ஆன்டனாவின் விட்டமாகும். வளைபரப்பானது தனித்தன்மை வாய்ந்த குவியத்தைக் கொண்டிருக்கும். இதில் உள்ள குவிய ஊட்ட அமைப்பு குறைந்த லாபத்தைத் தரும். இது இரு துருவ ஆன்டனா அல்லது கொம்பு வடிவ ஆன்டனாவைப் போல் செயல்படும். இது தகுந்த இடத்தில் கொண்டு, ஏற்பிகளுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

ஏற்று கொள்ளப்பட்ட வளைவு ஆன்டனாவின் சிறிய துளை கீழே உள்ள லாப சமன்பாட்டைத் தருகிறது.

$G \sim (P^2 D^2)/ ë^2$ (அல்லது) $G \sim (9.37\, D^2)/ ë^2$ Units / அலகு

இதில் G என்பது மின்திறன் லாபம்

D என்பது ஆன்டனாவின் விட்டம்

ë என்பது அலைநீளம்

2.6.3 LNB (Low-Noise Block)

ஒரு குறைந்த இரைச்சல் பகுதி (LNB), குறைந்த இரைச்சல் மாற்றி (Low Noise Converter – LNC) அல்லது குறைந்த இரைச்சல் கீழ் மாற்றி (Low Noise Down Converter – LND) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது செயற்கைக்கோள் தொலைக்காட்சி ஒலிபரப்பில் பயன்படுகிறது. இரு துருவ (Di-pole) ஆன்டனாவின் செயலைப் போல் இதுவும் செயல்புரிகிறது. ஆனால் இருதுருவ ஆன்டனாவில் திசையை தனக்குத்தானே தேர்ந்தெடுக்காது. அதைத் தேவையான திசைக்கு திருப்பும்போது மட்டுமே அலைகள் கிடைக்கும். ஆனால் LNB ஒலிபரப்பின்போது, மின்னணுவியல்

இயக்கத்தை நேர்திசைக்கும் (Vertical), பக்கவாட்டு திசைக்கும் (Horizontal) இடையே கொண்டது. LNB நிலையாக வளைவு பரப்பின் மேல் பகுதியில் (dish) இணைக்கப்படுகிறது. இதற்கு இணையான ஒரு மேல் இணைப்பும் உள்ளது. இது மேல்தடுப்பு மாற்றி (Block-up converter – BUC) என்றழைக்கப்படுகிறது.

செயற்கைகோள் உயர் வானொலி அதிர்வெண்ணைக் கொண்டு சைகைகளை ஒலிபரப்பு செய்கிறது. இது சுவர், கூரை மற்றும் கண்ணாடி ஜன்னல் வழியாக கிடைக்காது. இதற்காக வீட்டிற்கு வெளியே செயற்கைகோள் தட்டு (Satellite dish) ஆன்டனா அமைக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் கிடைக்கும் அலைகள் கோ–ஆக்சியல்–கேபிள் வழியாக ஏற்பிகளுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் இந்த கம்பியின் நீளம் அதிகம் இருப்பின், அதிர்வெண் இழப்பு ஒவ்வொரு அலகு நீளத்திலும் ஏற்படும்.

ஒரு LNB வளைந்த பிரதிபலிப்பானுக்கு முன்பக்கத்தில் அமைந்திருக்கும். இது சைகைளை ஊட்ட கொம்பு (Feed horn) மூலம் குவியச் செய்கிறது. LNB சைகையை சிறிய அதிர்வெண்களாக மாற்றி, கேபிள் கடத்தி வழியாக ஏற்பிக்கு வழங்குகிறது.

உலக LNB வரிசை (List of universal – LNB), உலக LNB 9.75 மற்றும் 10.60 GHz வரை கிடைக்கும். இது இரு பட்டைகளில் பணி செய்யும். அவை 10.7-11.8GHz மற்றும் 11.6-12.7GHz(22KHz சைகையை இயக்கும்).

உலக LNBக்கு, 22KHz சைகையை 10.6GHz உள்ளீடு அலையாக்கிக் கொடுக்க 0.5V மின்சக்தி தேவைப்படுகிறது. இது 9.75GHz கொண்ட அலையியக்கியையும் இயக்கும். குறிப்பிட்ட மின்னழுத்தம் கொண்டு திசை இயக்கிகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அவை

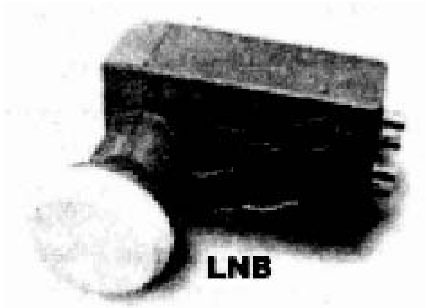
12V to 14.5V நேர்திசை (Vertical polarization)
15.5V to 18V பக்கத்திசைக்கும் (Horizontal polarization)

கொடுக்கப்படுகிறது. 20V–க்கு அதிகமாக கொடுக்கப்படும்போது LNB பழுதடையலாம்.

படம் **2.6.3**(a) LNB

இரட்டை வெளியீடு LNB (Two output LNB)

இது இரு வெளியீடுகளை தனித்தனி வாங்கிகளுக்கு கொடுக்க ஏற்றவாறு அமைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வெளியீடும், 13/17V உள்ளீடு மின்னழுத்தம் கொண்ட வாங்கிகளுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இது 22KHz அலைகளை வாங்கிகளுக்கு (Receiver) ஏற்ப மாற்றித்தருகிறது.



படம் 2.6.3(b) இரு வெளியீடு LNB

ஒரு பகுதி LNB (Monoblock or Dual LNB)

இது ஒரே ஒரு வெளியீட்டை மட்டும் கொடுக்கும்.

குவாட்–வெளியீடு (Quad output)

இது நான்கு தனித்தனி ஏற்பிகளை(Receiver) இணைக்க ஏற்றவாறு நான்கு வெளியீடுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

படம் 2.6.3(c) குவாட் வெளியீடு LNB

ஆக்டோ–LNB(Octo LNB)

இது எட்டு வெளியீடுகளைக் கொண்டிருக்கும். அதாவது ஒரு ஆன்டனாவில் எட்டு ஏற்பிகளை ஒரே சமயத்தில் இணைக்கலாம்.

குவாட்ரோ–உலக LNB (Quatro-universal LNB)

இது நான்கு நிலையான வெளியீடுகளை தலைப்பு முனைகளாக கொண்டுள்ளது. ஒரு LNB முனை 16 வெளியீடுகளைக் கொடுக்கும். முக்கிய நான்கு வெளியீடுகளாவன

1. பக்கதிசை கீழ்பட்டை (Horizontal polarization low band)
2. பக்கதிசை மேல்பட்டை(Horizontal polarization high band)
3. நேர்திசை கீழ்பட்டை(Vertical polarization low band)
4. நேர்திசை மேல்பட்டை (Vertical polarization high band)

2.6.4. செயற்கைக்கோள் ஏற்பி (Satellite Receiver)

ஒரு தரமான டிஜிட்டல் செயற்கைக்கோள் ஏற்பி ஒரு சமயத்தில் ஒரு அலைவரிசையை மட்டுமே தேர்ந்தெடுக்கும். இந்த செயல், மற்ற அறைகளில் அமைக்கப்படும் வேறொரு ஏற்பிக்கும் வழியை ஏற்படுத்துகிறது. அனேக செயற்கைக்கோள் ஏற்பியில் வெளியீடு R.F. கடத்தியை பொருத்தும் அமைப்பு(Socket) உள்ளது. தற்போது இரு வானொலி சைகையை ஒரு தட்டு (dish)

ஆன்டனா கொண்டு பெறும் வசதியும் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதற்காக, கூடுதல் வசதி கொண்ட உபகரணங்கள் இணைக்கப்படுகிறது. அவை "மேட்ரிக்ஸ்" அல்லது மல்டி–சாட்–ஸ்விட்ச் எனப்படுகிறது. நமக்கு தேவையான நிலையத்தைப் பெற, உள்ளூர் செயற்கைக்கோள் இணைப்பை நிர்வாகம் செய்பவர்களிடம் இருந்து பெறலாம்.

செயற்கைக்கோள் வாங்கிகளின் தொடர்பை, நிலவழி தொலைபேசி பாதையில் 24/7 –ன்படி ஏற்படுத்திக் கொள்ளலாம். ஒரு சில பாதைக்கு நாம் கட்டணம் செலுத்தும்படி அமைக்கப்படுகிறது(PPV-Pay per view). இதனால் தேவையான சினிமா, பொழுதுபோக்கு மற்றும் விளையாட்டுக்கான அலைவரிசைகளை குறிப்பிட்ட தொகுப்பு கட்டணம் கொடுத்து பயன்படுத்தலாம். சில முழுநேரத்தொடர்புக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

படம் 2.6.4. செயற்கைகோள் ஏற்பி

வினாக்கள்

I சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. தந்தி விசைத் தொடர்பில் _______ முறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

அ) கம்பில்லாத் தொடர்பு ஆ) மோர்ஸ்கோட்
இ) பண்பேற்ற முறை ஈ) கம்பித் தொடர்பு

2. ஊர்தி அலைகளின் மேல் சைகை அலைகள் சுமத்தப்படும் நிகழ்ச்சி_______ ஆகும்.

அ) பண்பிறக்கம் ஆ) மோடம் இ) பண்பேற்றம் ஈ) பல்சு பண்பேற்றம்

3. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தில் ஊர்தியின் அதிர்வெண் சைகையின் _______ ஏற்றாற்போல் மாறுபடும்

அ) அதிர்வெண் ஆ) பிறை இ) அகலம் ஈ) வீச்சு

4. 300 baud மோடம் ஒருவினாடியில்_______ பண்புகளை அனுப்புகிறது.

அ) 30 ஆ) 300 இ) 3 ஈ) 3000

5. _______ பண்பேற்றத்தில் ஒருங்கமைந்த சைகை, டிஜிட்டலாக மாற்றப்படுகிறது.

அ) துடிப்பு பண்பேற்றம் ஆ) வீச்சு பண்பேற்றம்
இ) துடிப்பு–வீச்சு பண்பேற்றம் ஈ) அதிர்வெண் பண்பேற்றம்

6. மைக்ரோ அலையின் நீளம் _______ அலகில் இருக்கும்

அ) சென்டி மீட்டர் ஆ) மில்லி மீட்டர் இ) மீட்டர் ஈ) கிலோமீட்டர்

7. ஏரியல்களின் லாபம் _______ அடிப்படையாக அளக்கப்படுகிறது.

அ) டை–போல் ஏரியல் ஆ) தட்டு ஏரியல்
இ) ஐசோடிரோபிக் ஏரியல் ஈ) யாகி ஏரியல்

8. குவாட் வெளியீடு LNB-ல் _______ வெளியீடுகள் உண்டு.

அ) 8 ஆ) 4 இ) 16 ஈ) 27

9. தட்டு வடிவ ஏரியலின் விட்டம் _______ ஐ குறிக்கிறது.

அ) உள்வளைவு விட்டம் ஆ) வெளிவளைவு விட்டம்
இ) சுற்றுவிளிம்பு விட்டம் ஈ) உள்விளிம்பு விட்டம்

10. ஒலிபரப்பு ஏரியல்_______ மின்காந்த அலையாக மாற்றுகிறது.

அ) செவியுணர் அலை ஆ) வான் அலை இ) சைகை அலை ஈ) மின் அலை

II. ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி

1. ஊர்தி அலையின் தேவை யாது ?
2. ADSL-விரித்துக் கூறு.
3. தரைத்தளத்தில் அமைக்கப்படும் ஏரியல் எது ?
4. LSB என்பது என்ன ?
5. முதலில் ஏரியலை கண்டுபிடித்தவர் யார் ?

III. ஓரிரு வரிகளில் விடையளி

1. பண்பேற்றம் என்றால் என்ன ?
2. பண்பேற்றத்தின் வகைகளைக் கூறுக.
3. கொம்பு(horn) வடிவ ஏரியலைப் பற்றிக் கூறு
4. இரட்டை வெளியீடு LNB என்பது யாது ?
5. யாகி ஏரியலில் உள்ள உறுப்புகள் யாவை ?
6. துடிப்பு பண்பேற்றத்தின் வகைகளைக் கூறு,
7. பண்பிறக்கம் என்றால் என்ன ?
8. மோடம் என்றால் என்ன ?

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. பண்பேற்றத்தின் தத்துவம் யாது ?
2. வீச்சு பண்பேற்றத்தினை அலைவடிவத்துடன் விவரி.
3. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தைப் படத்துடன் விவரி.
4. பண்பிறக்க நிகழ்ச்சியினை விவரி.
5. ஏரியல் வகைகளைக் கூறு.
6. யாகி ஏரியலைப் பற்றி விவரி.

V. விரிவாக விடையளி

1. துடிப்பு பண்பேற்றத்தின் வகைகளை கூறி, அதில் ஏதேனும் நான்கு வகைப்பற்றி எழுது.
2. நுண் அலைகளைப் பற்றி விவரி.
3. ஒலிபரப்பு ஆன்டனாவில் உள்ள வகைகளை விளக்கு.
4. தட்டு வடிவ ஏரியலைப் பற்றி விவரி.

விடைகள்

1. ஆ 2. இ 3. இ 4. அ 5. அ 6. அ 7. இ 8. ஆ 9. இ 10. ஈ

3. வானொலி ஒலி பரப்பி மற்றும் ஒலி வாங்கி
(Radio Transmission and Reception)

3.1 அறிமுகம்

இந்நாட்களில் வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிகள் தொலைத்தொடர்பிற்காக மட்டுமல்ல, பொழுது போக்கிற்காகவும் உள்ளன. வானொலித் தொடர்பு முறையில் இரு சாதனங்கள் உள்ளன. அவை வானொலி பரப்பி (Radio transmitter) மற்றும் வானொலி வாங்கி (Radio receiver).

3.1.1. ஒலிபரப்பு தத்துவம்

ஒரு வானொலி நிலையத்தில், ரேடியோ அலைகளை உருவாக்கி, பின் அவைகளை ஒலி அலைகளோடு பண்பேற்றம் செய்து, அதன்பின் அவைகளை பரப்புவதற்குப் பயன்படும் சாதனம் பரப்பி (Transmitter) என அழைக்கப்படுகிறது. இது 'ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ்' என்பவரால் முதல் பரப்பி உருவாக்கப்பட்டது. இது துண்டுகளான ரகசிய சைகைகளை (Morse – Code Signal) மட்டும் பரப்புவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. பின் 1909 ஆம் ஆண்டில் முதல் வானொலி தொலைபேசி பரப்பி உருவாக்கப்பட்டது. அது கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

3.1.2 வகைகள்

அ. ஊர்தி அலைப்பரப்பி (Carrier wave transmitter)

ஆ. பண்பேற்றப்பட்ட ஊர்தி அலைப்பரப்பி (Modulated carrier wave transmitter)

இ. வானொலி தொலைபேசி பரப்பி (Radio Telephone Transmitter) ஊர்தி அலைப்பரப்பிகள் பழைய வகை பரப்பிகள் ஆகும். அவைகள் துண்டுச் சிக்னல்களை மட்டும் (Morse Signals) பரப்புவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. துண்டு சிக்னல்கள் புள்ளிகளையும் (dots) சிறிய கோடுகளையும் (dashes) கொண்டது. ஆனால் வானொலி பரப்பிகள் ரேடியோ அலைகளை பரப்புவதற்கு அதிக அளவில் பயன்படுகின்றன. இவைகள் ஏ.எம் (AM) வானொலி பரப்பி மற்றும் எஃப் எம் (FM) வானொலி பரப்பி என பிரிக்கப்படுகின்றன.

3.1.3 வீச்சு மாற்றி வானொலி பரப்பி (Am Radio transmitter)

இந்த பரப்பி வீச்சுப்பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட ரேடியோ அலைகளைப் பரப்புகின்றன. இது கீழ்க்கண்ட வெவ்வேறு நிலைகளைப் (Stage) பெற்றுள்ளது.

வானொலி அதிர்வெண் அலையாக்கி

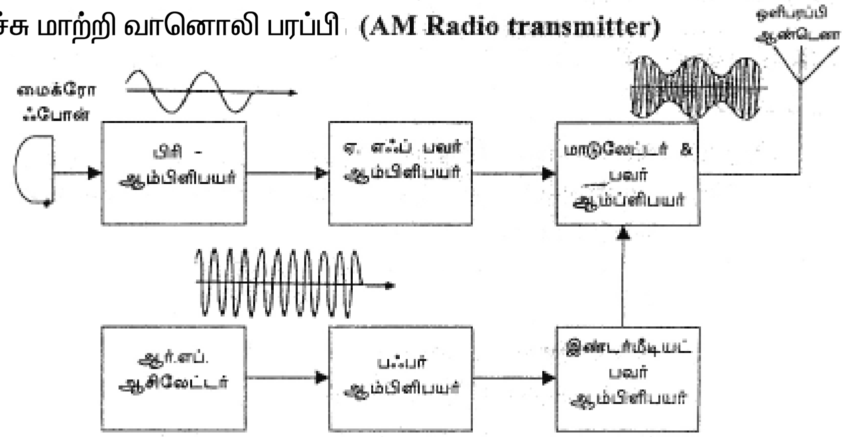
இது ஊர்தி அலைகளை உற்பத்தி செய்கிறது. வெப்பநிலை மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் ஆகியவற்றினால் இது உற்பத்தி செய்யும் அதிர்வெண் மாறாதவாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது. அதற்கு கிறிஸ்டல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகவே, இதற்கு கிறிஸ்டல் ஆசிலேட்டர் என்ற பெயரும் உண்டு.

பஃபர் ஆம்ப்ளிஃபையர் (Buffer Amplifier)

இது ஒரு இம்பிடன்ஸ் பொருந்தும் கிளாஸ் ஏ (Class) ஆர்.எஃப் ஆம்ப்ளிஃபையர் ஆகும். இது ஆர்.எஃப் ஆசிலேட்டர் நேரடியாக அவுட்புட் நிலையுடன் பளு ஆவதைத் தடுக்கிறது. இதனால் ஆர்.எஃப் அதிர்வெண் மாறிலியாகக் (Constant) கிடைக்கிறது.

இண்டர் – மீடியேட் பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர்

இதுவும் ஒரு கிளாஸ் ஏ ஆம்ப்ளிஃபையராகும். இது பஃபர் மற்றும் மாடுலேட்டர் பகுதிகளை இணைக்கிறது. இது ஊர்தி அலையின் திறனைப் பெருக்குகிறது.



படம் 3.1(a) வீச்சு மாற்றி வானொலி பரப்பி கட்டப்படம்

ஒலிவாங்கி (Microphone)

இது ஒரு சக்தி மாற்றும் சாதனம் (Transducer) ஆகும். இது ஒலியை, ஒலி மின்னலைகளாக (Audio Signals) மாற்றுகிறது.

முன்பெருக்கி (Pre Amplifier)

முதலில் ஒலி மின்னலைகளில் உள்ள இரைச்சல் வடிகட்டப்பட்டு, பின்பு பெருக்கப்படுகிறது.

செவி உணர்வு அதிர்வெண் பெருக்கி (AF Amplifier)

இது ஒலி மின்னலைகளின் திறனைப் பெருக்குகிறது. பெருக்கிய பின், மாடுலேட்டர் மற்றும் ஆர்.எப் பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர் பகுதிக்குக் கொடுக்கிறது.

மாடுலேட்டர் மற்றும் ஆர்.எஃப் பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர்

இங்கு ஒலிமின்னலை மற்றும் ஊர்தி அலைகள் வீச்சுப்பண்பேற்றம் (Ampliitude Modulation) செய்யப்படுகிறது. பண்பேற்றப்பட்ட அலைகள், கடைசி நிலை ஆர்.எப் பவர் ஆம்ப்ளிபையரினால் மிக அதிக அளவில் பெருக்கப்பட்டு, பரப்பும் ஆண்டெனாவிற்குத் தரப்படுகிறது.

பரப்பும் ஏரியல் (Transmitting Antenna)

இது பண்பேற்றப்பட்ட அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக (Electromagnetic waves) மாற்றி, வான்வெளியில் பரப்புகிறது.

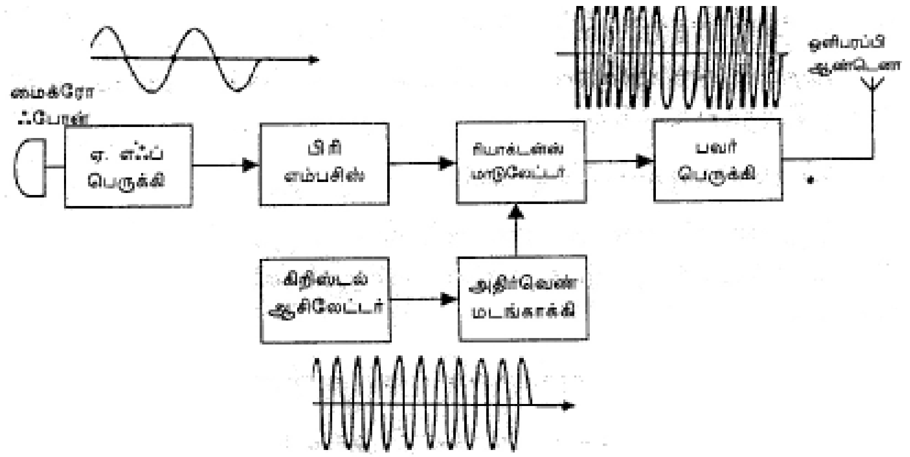
3.1.2. பண்பலை பரப்பி (FM Transmitter)

இந்த பரப்பி அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட ஒலி அலைகளை உற்பத்தி செய்து அவைகளைப் பரப்புகிறது. இது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பிரிவுகளையும் மற்றும் நிலைகளையும் கொண்டுள்ளது.

1. AF பெருக்கி (AF amplifier)
2. பிரி – எம்பசிஸ் (Pre – emphasis)
3. கிறிஸ்டல் அலையாக்கி (Crystal – Oscillator)

4. அதிர்வெண் மடங்காக்கி (Frequency Multipoier)
5. ரியாக்டன்ஸ் – பண்பேற்றி (Reactance Modulator)
6. பவர் பெருக்கி (Power Amplifier)

பண்பலை பரப்பி (FM Transmitter)



படம் 3.1(b) பண்பலை வானொலி பரப்பி கட்டப்படம்

ஒலி – அலை தயாரிப்பு பகுதி (Audio processing stage)

இப்பகுதி ஒலி வாங்கியையும், பிரி–எம்பசிஸ் மற்றும் AF பெருக்கியையும் கொண்ட பகுதியாகும். முதலில் ஒலி வாங்கியின் (Microphone) மூலம் பெறப்பட்ட ஒலியானது, மின் அலையாக மாற்றப்பட்டு, பின்பு AF ஆம்பிளிபயரின் மூலம் விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு, பிரி – எம்பசிஸ் பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. உயர் அதிர்வெண் ஒலி அலைகள் இரைச்சலால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவதால், இதனை நீக்க இவ்வலையின் வீச்சானது (Amplitued) பெருக்கப்பட்டு மறுப்புப் பண்பேற்ற பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இதுவே பிரி–எம்பசிஸ் எனப்படும். இவ்வாறு பெருக்கப்பட்ட இவ்விரைச்சல் அலை ரிசீவரில் டி –எம்பசிஸ் என்ற சுற்றின் மூலம் மிக எளிமையாக நீக்கப்பட்டு விடும்.

மறுப்புப் பண்பேற்ற பகுதி (Reactance Modulator)

இப்பகுதி கிறிஸ்டல் அலையாக்கி, அதிர்வெண் மடங்காக்கி மற்றும் மறுப்பு பண்பேற்றப் பகுதிகளைக் கொண்டதாகும்.

இப்பகுதியில் பயன்படுத்தப்படும் காயில் அல்லது மின்தேக்கியின் ரியாக்டன்ஸ், வருகின்ற ஒலி அலையின் அளவிற்கு ஏற்றவாறு வேறுபடுகிறது. இவ்வேறுபாட்டிற்கு ஏற்றவாறு வேறுபடுகிறது. இவ்வேறுபாட்டிற்கு ஏற்றவாறு பண்பேற்றத்திற்கு தேவையான உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை, கிறிஸ்டல் அலையாக்கி உற்பத்தி செய்து தரும். இவ்வூர்தி அலைகளின் அதிர்வெண் மடங்காக்கியின் மூலம் பெருக்கப்பட்டு பவர் பெருக்கி பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

பவர் பெருக்கி மற்றும் ஒலிபரப்பு ஏரியல்

பண்பேற்றம் நிகழ்த்தப்பட்ட ஒலிஅலையானது அதன் மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டம் ஆகிய இரு முறைகளிலும் பெருக்கப்பட்டு ஒலிபரப்பு ஆண்டெனாவிற்கு அனுப்பப்படுகிறது. பரப்பும் ஆண்டெனாவானது RF அலைகளை மின்காந்த அலைகளாக மாற்றி வான்வெளியில் பரப்புகிறது.

3.2 வானொலி ஏற்பி (RADIO RECEIVER)

3.2 அறிமுகம்

இது, ஒலி பரப்பி நிலையங்களில் இருந்து ரேடியோ சிக்னல்களைப் பெற்று, ஒலியை உற்பத்தி செய்யும் ஒரு கருவி (Instrument) ஆகும். மிக எளிமையான வானொலி ஏற்பி, கிறிஸ்டல் வானொலி ஏற்பி (Crystal Radio Receiver) ஆகும். 1895 ஆம் ஆண்டில் மார்க்கோனி தொலைதூரத் தொடர்பு முறையில் வெற்றி பெற்றார். இது வானொலித் தொடர்பு முறை என அழைக்கப்படுகிறது. 1901 இல் அவர் கம்பி இல்லாத் தொடர்பு முறையை நிரூபித்துக் காட்டினார். இது 1907 ஆம் ஆண்டு ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இது 50 கிலோ மீட்டர்கள் வரை வேலை செய்வதற்கு வடிவமைக்கப்பட்டது. பின் 1909 ஆம் ஆண்டில் இசைவு செய்யப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் ஏற்பி (Tuned Radio Frequency Receiver) உருவாக்கப்பட்டது. மேஜர் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் 1917 ஆம் ஆண்டில் வேறுபாடான வானொலி ஏற்பி வகையை திட்டமிட்டார். இந்த ஏற்பி “சூப்பர் ஹெட்ரோடைன்” என அழைக்கப்படுகிறது. இதனுடைய உணர்திறன் (Sensitivity) மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் (Selectivity) அதிகம். எல்லா நவீன வானொலி ஏற்பிகளும் சூப்பர் ஹெட்ரோடைனிங் கொள்கையின் படி வேலை செய்கின்றன. பின் 1920 இல் முறையான (Regular) ஒலிபரப்பு முறை யு.எஸ்.ஏ.யில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இந்தியாவில் முதல் ஒலிபரப்பு நிலையம், 1927, ஜீலை 23 இல் மும்பையில் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது.

3.2.1 அடிப்படை தத்துவம்

எல்லா வகையான வானொலி ஏற்பிகளிலும் கீழ்கண்ட கொள்கைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. ஏற்றுக் கொள்ளுதல் (Reception)

ரேடியோ அலைகளை ஏற்றுக் கொள்வதற்கு ஒரு ஏரியல் தேவைப்படுகிறது. இது ஏற்பியை ரேடியோ அலைகளோடு இணைக்கிறது.

2. தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection)

பல்வேறு வானொலி நிலையங்களிலிருந்து விருப்பமான (Desired) வானொலி நிலையத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இந்த வேலை LC ரெசனண்ட் நெட் ஒர்க்கால் (Resontant network) நிறைவேற்றப்படுகிறது.

3. பகுப்பான் (Detecton)

இந்த செயல் முறையில் ரேடியோ அதிர்வெண் சிக்னல்கள் ஆடியோ அதிர்வெண் சிக்னல்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இது ஒரு கிறிஸ்டல் டையோடால் நிறைவேற்றப்படுகிறது.

4. திரும்பப் பெறுதல் (Reproduction)

ஒலிமின்னலை ஒலியாக மாற்றப்படுவது “திரும்பப் பெறுதல்” என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ஒலிப்பானால் (Speaker) நிறைவேற்றப்படுகிறது.

ஏற்பியின் திறன்கள்

ஒரு வானொலி ஏற்பியின் தரம் மற்றும் சிறப்பு கீழ்கண்ட திறன்களின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

1. உணர்திறன் (Sensitivity)

இது, வலிமை குறைந்த இன்புட் ரேடியோ அதிர்வெண் சிக்னல் கிடைத்தாலும் போதுமான ஆடியோ அவுட்புட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். இது ஆர்.எஃப் பகுதிகளின் பெருக்கும் திறன்களைப் பொறுத்தது.

2. தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் (Selectivity)

இது ஏரியலில் கிடைக்கும் சிக்னல்களில் இருந்து விருப்பமான சிக்னல்களை அல்லது நிலையங்களை மட்டும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் ஆகும். இது இசைவு செய்யப்பட்ட சுற்றுகளின் (Tuned circuits) துல்லியமான அலைண்மென்டைப் பொறுத்தது. எனவே கன்வெர்ட்டர் மற்றும் ஆர்.எஃப் ஆம்ப்ளிஃபையர் தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகப்படுத்துகிறது. தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் அதிகமாவதால் ஒரு ஏற்பி, இமேஜ் அலை மற்றும் அடுத்துள்ள சேனல் இடர்பாடுகளைத் (Adjacent Channel Interference) தவிர்க்கிறது.

3. முற்றிசைவு (Fidelity)

இது, எவ்வித இழப்பின்றி முழு ஆடியோ அதிர்வெண் வரம்பினையும் பெருக்கச் செய்யும் திறன் ஆகும். இது ஆடியோ ஆம்ப்ளிஃபையர்களின் வடிவமைப்பினைப் பொறுத்தது.

4. உறுதிச் சமநிலை (Stability)

இது ஏற்பியில் கிடைக்கும் ஒலியின் அளவில் மாறுதல்கள் இல்லாமல், உறுதிச்சமநிலை வெளியீட்டை உற்பத்தி செய்யும் திறன் ஆகும். ஏற்பியில் உறுதிச்சமநிலை ஏற்படுத்த ஏ.வி.சி சுற்று பயன்படுகிறது.

5. சைகை / இரைச்சல் விகிதம் (Signal to noise ratio)

இது சைகைக்கும் இரைச்சலிற்கும் இடையேயான விகிதம் ஆகும். இத்திறனை அதிகப்படுத்த பண்பலை ஏற்பிகளில் லிமிட்டர் நிலை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வானொலி ஏற்பியின் வகைகள் (Types of radio receivers)

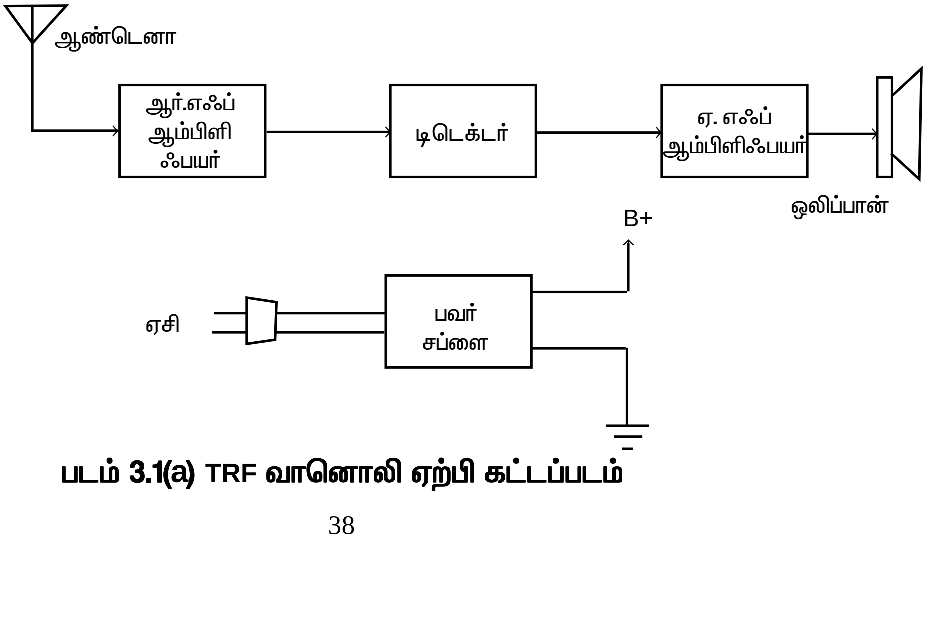
பொதுவாக வானொலி ஏற்பிகள் கீழே கொடுக்கப்பட்ட இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன.

1. டி.ஆர். எஃப் வானொலி ஏற்பி (TRF radio receiver)
2. சூப்பர் ஹெட் வானொலி ஏற்பி (Superhet radio receiver)

3.2.3. வானொலி அதிர்வெண் ஏற்பி

இது ஒரு நேரடி வானொலி ஏற்பி (Straight Radio Receiver). இது இசைவு செய்யப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் ஏற்பி என அழைக்கப்படுகிறது. இது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. ஆர்.எஃப் ஆம்ப்ளிபையர்
2. டிடெக்டர்
3. ஆடியோ ஆம்ப்ளிபையர்
4. பவர் சப்ளை



படம் 3.1(a) TRF வானொலி ஏற்பி கட்டப்படம்

வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி (RF Amplifier)

இது ஒரு இசைவு (tuned) செய்யப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் பெருக்கி, இது ஆண்டெனாவால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் சிக்னலைப் பெருக்குகிறது.

பகுப்பான் (Detector)

இது ஆர். எஃப் மற்றும் ஏ.எஃப் ஆம்ப்ளிஃபையர்களுக்கு இடையில் பயன்படுகிறது. இது ஒரு வீச்சுப் பண்பேற்ற டிடெக்டராக வேலை செய்கிறது. இது ஆர்.எஃப் சிக்னல்களாக மாற்றும். கிறிஸ்டல் அல்லது சிக்னல் டையோடுகள் இதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செவி உணர்வு பெருக்கி (Audio Amplifier)

இது ஆடியோ சிக்னலின் பலத்தைப் பெருக்குகிறது. இது ப்ரி ஆம்ப்ளிஃபையர், டிரைவர் மற்றும் அவுட்புட் ஆம்ப்ளிஃபையர் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. ப்ரி மற்றும் டிரைவர் ஆம்ப்ளிஃபையர்கள், வோல்டேஜ் ஆம்ப்ளிஃபையர்கள் ஆகும். அவுட்புட் ஆம்ப்ளிஃபையர், பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர் ஆகும். ஒலிப்பான் (Speaker) ஆடியோ சிக்னலை ஒலியாக மாற்றுகிறது.

மின் சக்தி (Power supply)

இது ஏற்பியில் உள்ள எல்லா நிலைகளுக்கும் தேவையான மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. இது பேட்டரியாகவோ பேட்டரி எலிமினேட்டராகவே இருக்கலாம்.

நன்மைகள்

அ. இது ஒரு மிக எளிதாக ஏற்பி.
ஆ. எளிதான சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
இ. அலைன்மெண்ட் தேவையில்லை.

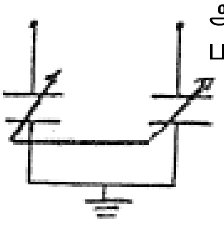
தீமைகள்

அ. உணர்திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் குறைவு
ஆ. குறைந்த முற்றிசைவு
இ. குறைந்த ஸ்திரத்திறன்

3.3 சூப்பர் ஹெட் ரோடைன் ஏற்பி தத்துவம்

இந்த ஏற்பி “ஹெட்ரோடைனிங்” கொள்கையின் கீழ் வேலை செய்கிறது. நவீன வானொலி ஏற்பிகள் அநேகமாக (Mostly) சூப்பர் ஹெட்ரோடைன் வகைகள் ஆகும். இது கன்வெர்ட்டர் நிலையைப் பெற்று உள்ளே வருகிற சிக்னல்களை இடைநிலை அதிர்வெண் (Intermediate frequency) சிக்னல்களாக மாற்றுகிறது.

இணைந்த மின்தேக்கிகள் – (Ganged Capacitors)



படம் 3.3(a) R.F இயைவு செய்யும் மின்தேக்கி சுற்றுப்படம்

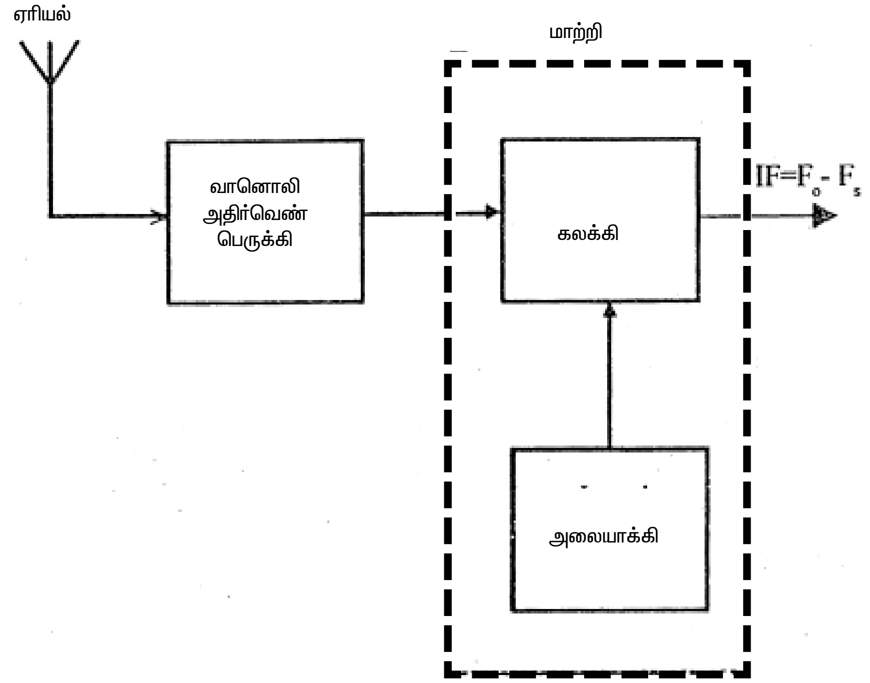
இரு வேறுபடும் மின்தேக்கிகள் ஒரு பொதுவான அச்சில் (Common shaft) பொருத்தப்பட்டால், அவ்வமைப்பு இணைந்த மின்தேக்கிகள் (Ganged capacitors) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில் ஒரு வேறுபடும் மின்தேக்கி ஆர்.எஃப் பகுதியில் தேவையான நிலையத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கும், மற்றொன்று ஆசிலேட்டர் பகுதியில், நிலையத்திற்கு ஏற்ற ஆசிலேட்டர் அதிர் வெண்ணினை உருவாக்குவதற்கும் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

இணைந்த இசைவு – (Ganged Tuning)

இணைந்த மின்தேக்கிகள் மூலம் விருப்பமான நிலையங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதையே இணைந்த இசைவு என்கிறோம்.

கலக்கிப் பிரிக்கும் ஏற்பியின் தத்துவம் (Principle of superhetrodyne receiver)

இரு வித்தியாசமான அலைகளை கலக்கிப் (Beating) பிரித்து ஒரு புதிய அலையைப் பெற்றுக்கொள்ளும் செயல்முறை “கலக்கிப்பிரித்தல்” (Heterodyning) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.3(b) சூப்பர் ஹெட்ரோடைன் தத்துவ கட்டப்படம்

இரண்டு வெவ்வேறு (F_0, F_S) அலைகளை ஒரு டிரான்ஸ்டரின் மூலம் கலந்தால் டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீட்டில் நான்கு விதமான அலைகள் கிடைக்கிறது. அவையாவன:

1. முதல் அலை (F_O)
2. இரண்டாம் நிலை (F_S)
3. இரண்டு அலைகளின் கூடுதல் ($F_O + F_S$)
4. இரண்டு அலைகளின் வித்தியாசம் ($F_O - F_S$)

இவற்றை தவிர இரண்டு அலைகளின் கூடுதலினால் ஏற்படும் ஹார்மோனிக்ஸ் என்ற தேவையற்ற அலைகளும் இருக்கும். இவற்றில் இரண்டும் அலைகளின் வித்தியாசத்தை மட்டும் IF ஆக எடுத்துக் கொண்டு மற்ற அலைகள் வடிகட்டப்படுகிறது. இதுவே சூப்பர்ஹெட் ஏற்பியின் தத்துவமாகும். இத்தத்துவம் ஏ.எம், எஃப் எம், கம்யூனிகேஷன், ரேடார் மற்றும் தொலைக்காட்சி ஏற்பிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள்

அ. உணர் திறன் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் – அதிகம்

ஆ. நல்ல நேர்திறன்

இ. நல்ல உறுதிதிறன்

தீமைகள்

அ. நேர் செய்தல் (Alignment) மற்றும் டிராக்கிங் (tracking) தேவை.

ஆ. சிக்கலான சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சூப்பர்ஹெட் ஏற்பியில் ஏற்படும் இடர்பாடுகள் (Interferences)

பொதுவாக சூப்பர் ஹெட் ஏற்பிகளில் அதிக தேர்ந்தெடுக்கும் திறனும் உணர்திறனும் உள்ளது. ஆனால் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு இடர்பாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

அ. பிம்ப அதிர்வெண் (Image frequency)

ஆ. அட்ஜசண்ட் சேனல்

பிம்ப அதிர்வெண்ணும் அதனை விளக்கும் முறையும்

ஒரே சமயத்தில் இரண்டு அருகருகே உள்ள அலைவரிசைகள் ஏற்பியில் கிடைத்தால் அக்குறைபாட்டை பிம்ப அதிர்வெண் (Image frequency) இடையூறு என்கிறோம்.

இக்குறைபாட்டைச் சரிசெய்வது ஆர்.எஃப் நிலையின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறனைப் பொருத்துள்ளது. இத்தவிர்க்கும் முயற்சி ஐ.எஃப் பகுதிக்கு முன்னதாக இருக்க வேண்டும். ஐ.எஃப் பகுதியில் நுழைந்துவிட்டால் அதைப்பிரிப்பது கடினம்.

அட்ஜசெண்ட் சேனல்

சூப்பர்ஹெட் ஏற்பிகள் பட்டை அகலம் தேவையான மட்டத்தில் (Level) இருந்து குறையும் போது இந்த வகை அட்ஜசெண்ட் சேனல் இடர்பாடு உண்டாகிறது. இரு வித்தியாசமான வானொலி நிலையங்கள் மிக அருகாமையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் போது இவ்வகை இடர்பாடு உண்டாகிறது. இது அட்ஜசெண்ட் சேனல் இடர்பாடு என அழைக்கப்படுகிறது. இதைத் தவிர்க்க குறைவான ஐ.எஃப் சிக்னல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். எனவே சூப்பர் ஹெட் ஏற்பிகளில் இவ்விரு இடர்பாடுகளைத் தவிர்க்க குறைவான ஐ.எஃப் சிக்னல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். எனவே சூப்பர் ஹெட் ஏற்பிகளில் இவ்விரு இடர்பாடுகளைத் தவிர்க்க இடைநிலை அதிர்வெண் (IF) தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. இரட்டை மாறுதல் ஏற்பிகளில் (Double Conversion) இந்த இரண்டு இடர்பாடுகள் முழுவதுமாக தவிர்க்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் குறைவான மற்றும் அதிகமான ஐ.எஃப் சிக்னல்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. எனவே ஒரு இரட்டை மாறுதல் ஏற்பி இரு கன்வெர்ட்டர் நிலைகளையும் மற்றும் இரு ஐ.எஃப் ஆம்ப்ளிஃபையர்களையும் கொண்டுள்ளது.

வீச்சு மாற்றி வானொலி ஏற்பி (-AM radio receiver)

வீச்சுப்பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட ரேடியோ சிக்னல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் ஒரு ஏற்பி வீச்சுப்பண்பேற்ற (ஏ.எம்) வானொலி ஏற்பி என அழைக்கப்படுகிறது.

இது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.

அ. ஆர்.எஃப் பெருக்கி

ஆ. கன்வெர்ட்டர்

இ. ஐ. எஃப் பெருக்கி

ஈ. டிடெக்டர், ஏ.வி.சி

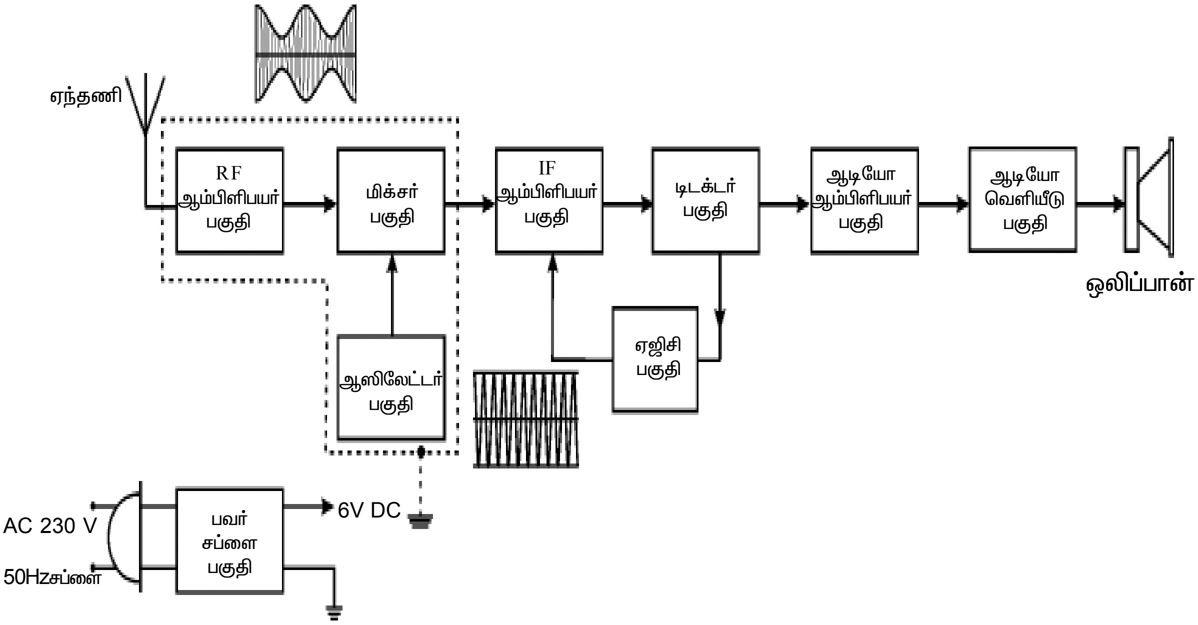
உ. ஆடியோ பெருக்கி

ஊ. பவர் சப்ளை

வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி

இது ஒரு ஏரியலை உட்படுத்தியுள்ளது. ஏரியலினால் ஏற்கப்பட்ட மின்காந்த அலைகள் ஆர்.எஃப் மின்னலைகளாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த நிலை ஏரியலில் இருந்து பெற்றுக் கொண்ட

ஆர்.எஃப் சிக்னல்களைப் பெருக்குகிறது. இதன் அவுட்புட் சிக்னல், கன்வெர்ட்டர் நிலையுடன் இணைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.3.1 (a) AM வானொலி ஏற்பி கட்டப்படம்

மாற்றி (Convertor)

இது முதல் டிடெக்டர் எனவும், மற்றும் அதிர்வெண் மாற்றி (Frquency changer) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கலப்பி (Mixer) மற்றும் லோக்கல் ஆசிலேட்டர் நிலைகளைப் பெற்றுள்ளது. லோக்கல் ஆசிலேட்டர் பண்பேற்றம் இல்லாத (Unmodulated) ரேடியோ அதிர்வெண் சிக்னல்களை உற்பத்தி செய்கிறது. கலப்பி நிலை ஆசிலேட்டர் சிக்னலையும் உற்பத்தி செய்கிறது. கலப்பி நிலை ஆசிலேட்டர் சிக்னல்கலையும் ஆர்.எஃப் சிக்னலையும் கலக்குகிறது. இந்நிலையின் அவுட்புட்டில் இண்டர்மீடியேட் சிக்னல் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. ஐ.எஃப் சிக்னலின் மதிப்பு ஆசிலேட்டர் மற்றும் சிக்னல் அதிர்வெண்களின் வித்தியாசத்திற்கு சமமாக உள்ளது.

(IF = fo – fs)

இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி

உணர்திறனை அதிகப்படுத்தி இது ஐ.எஃப் சிக்னலின் பலத்தைப் பெருக்குகிறது. இது ஒரு டிரான்ஸ்ஃபார்மர் இணைப்பு (Coupling) பெருக்கி. இதனுடைய இன்புட் இசைவு செய்யப்பட்ட (tuned) சுற்றைப் பெற்றுள்ளது. இதில் ஐ.எஃப் டிரான்ஸ்ஃபார்மர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் ஒன்று அல்லது இரண்டு இசைவு செய்யப்பட்ட இண்டர்மீடியட் அதிர்வெண் பெருக்கிகள் வேலை செய்கின்றன.

பகுப்பான் (Detector)

இது பண்பிறக்கி (Demodulator) அல்லது இரண்டாவது டிடெக்டர் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த நிலையில் சிக்னல் டையோடு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது ஐ.எஃப் சிக்னலில் இருந்து, ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி, ஆடியோ சிக்னலைப் பிரிக்கிறது. ஏ.எஃப் சிக்னல் ஆடியோ நிலைக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

தானியங்கி ஒலி முழக்கக் கட்டுப்பாடு (AVC)

இது ஆட்டோமேட்டிக் வால்யூம் கண்ட்ரோல் ஆகும். இது ஏற்பியின் ஒலி அளவை (Volume) தானாகக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

செவிஉணர்வு அதிர்வெண் பெருக்கிகள்

இந்த நிலை வோல்டேஜ் மற்றும் பவர் பெருக்கிகளை உட்படுத்தியுள்ளது. வோல்டேஜ் ஆம்ப்ளிஃபையராகவும் மற்றும் பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர் ப்ரி ஆம்ப்ளிஃபையராகவும் மற்றும் பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர் அவுட்புட் ஆம்ப்ளிஃபையராகவும் வேலை செய்கின்றன. இந்த நிலை ஆடியோ சிக்னலின் வோல்டேஜ் மற்றும் பவர் பலத்தைப் பெருக்குகிறது. எனவே முற்றிசைவு (Fidelity), இந்த நிலையின் மூலம் அதிகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அவுட்புட் ஆம்ப்ளிஃபையர் புஷ்–புல் ஆம்ப்ளிஃபையராக பயன்படுத்துகிறது.

ஒலிப்பான் (Speaker) ஆடியோ சிக்னல்களை ஒலி அலைகளாக மாற்றுகிறது.

மின்சக்தி (Power Supply)

இது எல்லா நிலைகளுக்கும் தேவையான மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. இது பேட்டரியாகவோ, பேட்டரி எலிமினேட்டராகவோ இருக்கலாம்.

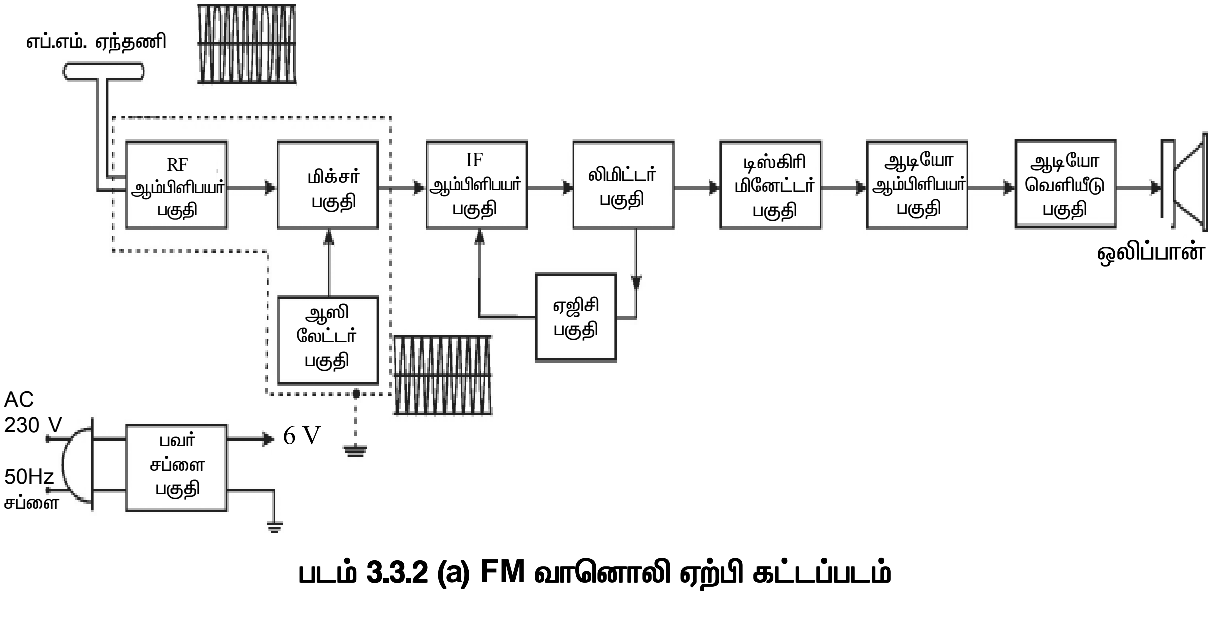
3.3.2. பண்பலை வானொலி ஏற்பி (FM Radio receiver)

இது அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பட்ட ரேடியோ அலைகளைப் பெற்று, மீண்டும் ஒலியாக மாற்றித்தரும் ஒரு ஏற்பி ஆகும். இதுவும் ஒரு சூப்பர் ஹெட் ஏற்பி ஆகும். இது கீழ்க்கண்ட நிலைகளை உட்படுத்தியுள்ளது.

1. ஆர் எஃப் பெருக்கி (RF amplifier)
2. கலப்பி (Mixer)
3. லோக்கல் ஆசிலேட்டர் (Local oscillator)
4. ஐ. எஃப் பெருக்கி (IF amplifier)
5. டிஸ்கிரிமினேட்டர் (Disctiminator)
6. லிமிட்டர் (Limiter)
7. ஆடியோ பெருக்கி (Audio amplifier)

வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி

இது ரேடியோ அதிர்வெண் சைகையைப் பெருக்குகிறது. இது ஏரியல் மூலமாக தேவையான சைகைகளை தேர்ந்தெடுக்கும். இது தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகமாக்குகிறது.



படம் 3.3.2 (a) FM வானொலி ஏற்பி கட்டப்படம்

லோக்கல் அலையியற்றி

இது ஒரு ஹார்ட்லி ஆசிலேட்டர். இது பண்பேற்றம் இல்லா ரேடியோ அதிர்வெண் சைகைகளை உருவாக்குகிறது. இந்த சைகைகள் கலப்பிக்கு செலுத்தப்படுகிறன்றன.

கலப்பி

இது, ரேடியோ சைகை மற்றும் ஆசிலேட்டர் சைகை என இரு அலைகளையும் கலக்கி, வெளியீட்டில் ஐ. எஃப் சைகையைக் (10.7 மெகா ஹெர்ட்ஸ்) கொடுக்கிறது.

இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி

இது டிஸ்கிரிமினேட்டருக்கும் கலப்பிக்கும் இடையில் பயன்படுகிறது. இது ஐ. எஃப் சைகையைப் பெருக்குகிறது மற்றும் உணர்திறனை அதிகப்படுத்துகிறது.

டிஸ்கிரிமினேட்டர்

இது ஒரு பண்பிறக்கி (Demodulator) ஆகும். இது அதிர்வெண் பண்பேற்றம் செய்யப்பட்ட ஐ. எஃப் சைகையில் இருந்து ஆடியோ சைகையைப் பிரிக்கிறது. கிரிஸ்டல் டையோடுகள் டிடெக்டர் டையோடுகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக பயன்படும் மூன்று வகை சுற்றுகள் கீழ்வருமாறு:

அ. டிராவிஸ் டிஸ்கிரிமினேட்டர்
ஆ. ஃபாஸ்டர் சீலி டிஸ்கிரிமினேட்டர்
இ. ரேஷியோ டிடெக்டர்

லிமிட்டர்

இது சைகைகளோடு ஒன்று சேர்ந்துள்ள இரைச்சல் துடிப்புகளை (Noise pulse) கட்டுப்படுத்துகிறது. இது ஒரு கடைசி ஐ. எஃப் பெருக்கி ஆகும். இது ஒரு கிளிப்பர் ஆக வேலை செய்கிறது.

செவி உணர்வு அதிர்வெண் பெருக்கி

முதலில் ஆடியோ அலைகள் டி. எம்பசிஸ் செய்யப்படுகிறது. இது ஆடியோ அதிர்வெண் சைகைகளைப் பெருக்குகிறது. இவை முன் (Pre) பெருக்கி, செலுத்தும் (Driver) பெருக்கி, மற்றும் அவுட்புட் பெருக்கி என பகுக்கப்படுகின்றன. முன் மற்றும் செலுத்தும் பெருக்கிகள் மின்னழுத்தப் பெருக்கிகள் ஆகும். அவுட்புட் பெருக்கி திறன் பெருக்கி ஆகும் இது முற்றிசைவினை (Fidelity) அதிகப்படுத்துகிறது.

வீச்சுமாற்றி & பண்பலை வானொலி ஏற்பிகளின் ஒப்பீடு

வீச்சுமாற்றி ஏற்பி	பண்பலை ஏற்பி
1. இது ஏ. எம் சைகைகளுடன் இயங்குகிறது.	இது எஃப் எம் சைகைகளுடன் இயங்குகிறது.
2. இதன் அதிர்வெண் தொகுப்பு 500 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் ஹெர்ட்ஸ் முதல் 30 மெகா ஹெர்ட்ஸ் வரை ஆகும்.	இதன் அதிர்வெண் தொகுப்பு 88 மெகா முதல் 108 மெகா ஹெர்ட்ஸ் வரை ஆகும்.
3. ஐ. எஃப் சைகை அதிர்வெண் 455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்	ஐ.எஃப் சைகை அதிர்வெண் 10.7 மெகா ஹெர்ட்ஸ்.
4. பட்டை அகலம் 10 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்.	பட்டை அகலம் 200 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்.
5. டிடெக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	டிஸ்கிரிமினேட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6. இதில் லிமிட்டர் தேவையில்லை. இதில் லிமிட்டர் தேவைப்படுகிறது.

7. இடர்பாடுகளும், குலைவுகளும் அதிகம். இடர்பாடுகளும், குலைவுகளும் குறைவு.

டி– எம்பசிஸ் (De- Emphasis)

எஃப் எம் ஏற்பியில், ப்ரி எம்பசிஸ்க்கு எதிரான செயல், டி– எம்பசிஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. உயர் அதிர்வெண் சைகையின் வீச்சு அதற்கு ஏற்றாற்போல் குறைக்கப்படுகிறது. குறைந்த அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் (Low pass) ஃபில்டர், ஆர் சி ஃபில்டர் வடிகட்டி நெட்ஒர்க் பயன்படுகிறது. இந்த ஃபில்டர் 75 மைக்ரோ செகண்ட் நிலை நேரத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது சைகையில் கலந்துள்ள இரைச்சல் அதிர்வெண்ணைக் குறைக்கவும் உதவுகிறது.

லிமிட்டர்

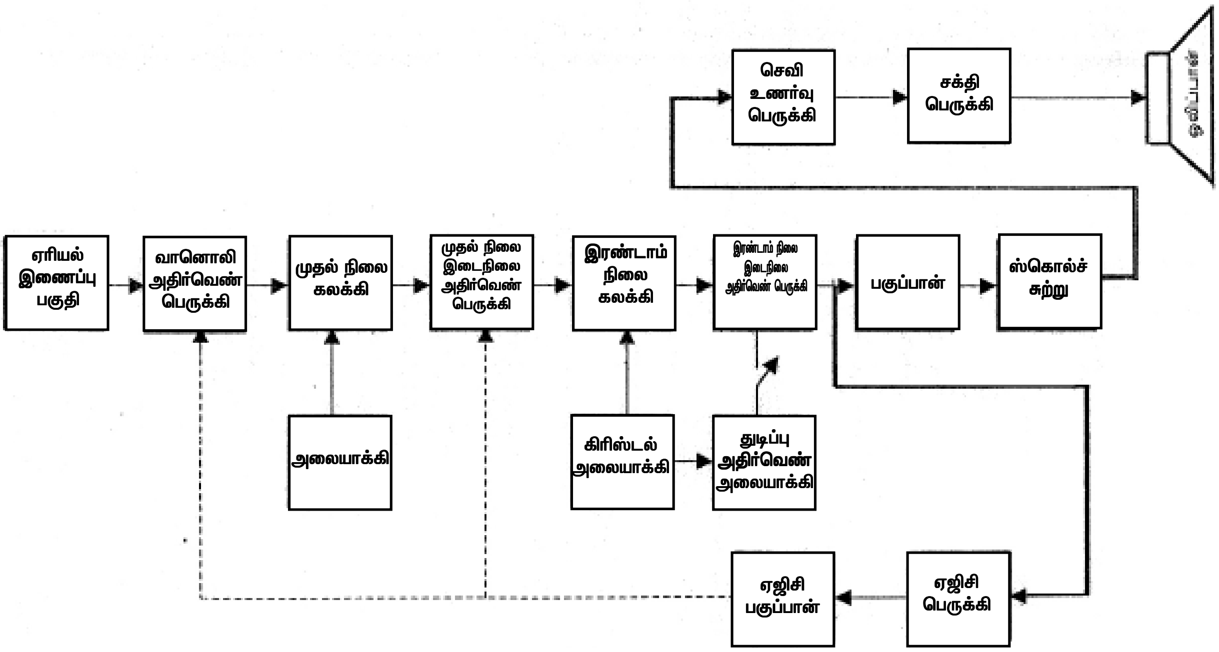
எஃப் எம் சைகையின் வீச்சு மாறாமல் இருக்க வேண்டும். ஆனால், பரப்பியில் இருந்து ஏற்பியின் ஏரியலுக்கு பயணிக்கும் போது ரேடியோ அலைகளின் மங்கல் (Fading) உறிஞ்சல் (absorption) மற்றும் எதிரொலித்தல் (Reflection) ஆகியவைகளால், சைகைகளின் வீச்சில் தேவையில்லா மாறுதல்கள் உருவாகின்றன. எனவே சிறப்பான ஒலி வெளியீட்டிற்கு இந்த மாறுதல்கள் நீக்கப்பட வேண்டும். ஆதலால் இந்த வேலைக்காக லிமிட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இது கிளிப்பர் (Clipper) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஐ.எஃப் பெருக்கியைப் போன்று தெவிட்டு நிலைப் (Saturated) பெருக்கியாக வேலை செய்கிறது. இந்த நிலையில், உள்ளீடு எப்,எம் சைகை, வெட்டுப்புள்ளிக்கும் (Cut off point) மற்றும் தெவிட்டுப் புள்ளிக்கும் (Saturated point) இடையில் இயங்குகிறது. இப்புள்ளிகளுக்கு அப்பால் உள்ள எந்த வீச்சும் வெளியீட்டில் போய்ச் சேராது.

இரட்டை மாற்றம் (Double Conversion)

ஒரு ஏற்பியில் இரு வெவ்வேறு IF பயன்படுத்தப்பட்டால் அதை இரட்டை மாற்றம் என்கிறோம். இம்முறை கம்யூனிகேஷன் ஏற்பிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3.3.3. தொடர்பு வானொலி ஏற்பி (Communication Radio Receiver)



படம் 3.4 (a)தொடர்பு வானொலி ஏற்பி (Communication Radio Receiver)

இது இரகசிய வார்த்தைகளைப் (code words) பெற்றுக் கொள்ளும் ஒரு பிரத்யேக வகை சூப்பர்ஹெட் ரிசீவர் ஆகும். எனவே இது துடிப்பு அதிர்வெண் ஆசிலேட்டரை (Beat frequency oscillator) உட்படுத்தியுள்ளது. இதுவும் சூப்பர்ஹெட் தத்துவத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகும். இதில் இரு வெவ்வேறு IF நிலைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ஏற்பி 2 முதல் 16 MHz வரையுள்ள வரம்பை வாங்கும் திறன் கொண்டது. முதல் லோகல் ஆசிலேட்டர் அதிர்வெண்ணும் RF அதிர்வெண்ணும் மிக்சரில் கலக்கப்பட்டு 1.7 MHz, IF ஆகக் கிடைக்கிறது. இந்த நிலையான IF பெருக்கப்பட்டு இரண்டாவது மிக்சர் நிலைக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

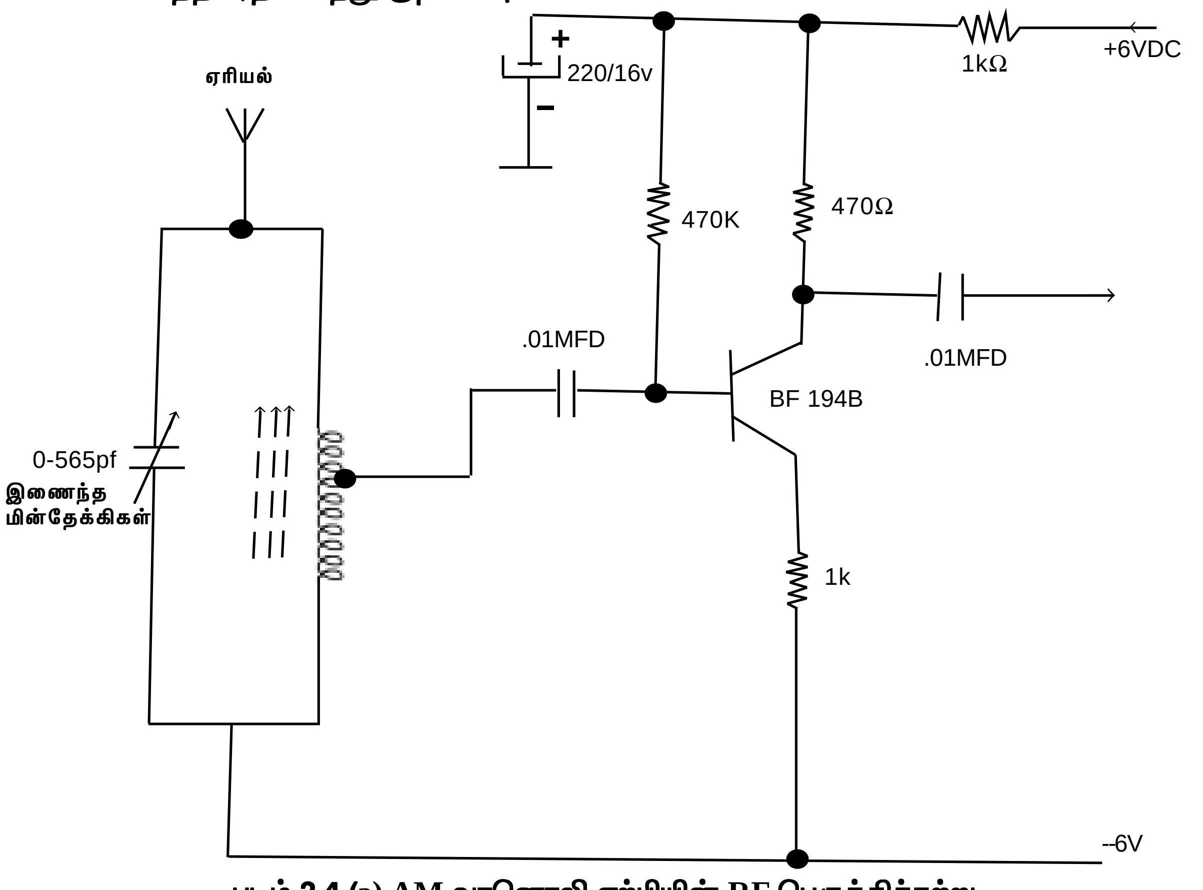
இரண்டாவது ஆசிலேட்டர் ஒரு நிலையான ஆசிலேட்டராகும். இதன் அதிர்வெண் 1.5 MHz ஆகும். 1.7 MHz மற்றும் 1.5 MHz ஆகியவை இரண்டும் இரண்டாவது மிக்சர் பகுதியில் கலக்கப்பட்டு 200 KHz மாறிலியாகக் கிடைக்கிறது.

(Morse Code முறையை வாங்குவதற்காக கம்யூனிகேஷன் ஏற்பிகளில் Beat frequency Oscillator என்னும் பகுதி 2–ஆம் IF –ற்கு அடுத்ததாக அமைக்கப்படுகிறது. இது LC Hartley வகை ஆசிலேட்டராகும்).

AGC அமைப்பு வரும் அலையின் சக்தி ஏற்றத்தாழ்வை சமன் செய்கிறது. இதற்காக AGC பெருக்கி, AGC டிடக்டர் ஆகிய பகுதிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

டிடக்டர் ஆடியோ அலையைத் தனியே பிரித்தெடுத்து Squech சுற்று எனப்படும் சுற்றுக்கு அனுப்புகிறது. இச்சுற்று எவ்வித அலையும் ஏற்பியில் கிடைக்காத பொழுது ஏற்படும் ஹீஸ்ஸ் என்ற இரைச்சலைத் தடுப்பதாகும். இதை ஒலிகேளாமைச் சுற்று (Sound Muting) என்றும் கூறுகிறோம்.

3.4 வீச்சு மாற்றி ஏற்பி சுற்று அமைப்பு



படம் 3.4 (a) AM வானொலி ஏற்பியின் RF பெருக்கிச்சுற்று.

3.4 (a) வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி

இது ஏற்பியின் முதல் நிலை ஆகும். இது இசைவு செய்யப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் (tuned radio frequency) பெருக்கியாக வேலை செய்கிறது. எனவே இந்த பெருக்கி மின் மாற்றி இணைப்புப்பெருக்கி (transformer coupled amplifier) வகையைச் சேர்ந்ததாகும்.

பணிகள்

அ. இது ஆண்டெனாவில் இருந்து பெறப்பட்ட ரேடியோ அதிர்வெண் சைகைகளைப் பெருக்குகிறது.

ஆ. பல்வேறு வானொலி நிலையங்களில் இருந்து, விருப்பமான வானொலி நிலையத்தின் சைகைகளைத் தேர்ந்தெடுத்து மற்ற தேவையில்லா சிக்னல்களை விலக்குகிறது.

இ. இது ஏற்பின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறனை அதிகப்படுத்துகிறது.

வேலை செய்யும் முறை

மேலே உள்ள அடிப்படைக் சுற்றில் “BF194B” டிரான்சிஸ்டரும் பெருக்கியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பிரிவுகள் இசைவு செய்யப்பட்ட மின்மாற்றிகள். இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இசைவு மின்தேக்கிகள் மின்மாற்றி சுருள்களுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. எனவே காயில்களும் மின்தேக்கிகளும் ஒன்று சேர்ந்து இசைவுச்சுற்றாக (tuning circuit) வேலை செய்கிறது. ஒரு ஆண்டொன இந்த இசைவு செய்யப்பட்ட ‘நெட் ஓர்க்’ உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆண்டெனா மின்காந்த அலைகளை ஆர் எஃப் மின்னலைகளாக மாற்றுகிறது. பின் இசைவு மின்தேக்கிகளால் சைசைகள் (Signals) தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. அந்த சைகைகள் பெருக்கத்திற்காக, பெருக்கிக்குள் தரப்படுகிறது. டிரான்சிஸ்டர் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சைகைகளை பெற்று பலத்தைப் பெருக்குகிறது. இதனுடைய பெருக்கப்பட்ட வெளியீடு சைகைகள், கன்வெர்ட்டர் நிலைக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

அனுகூலங்கள் (Advantages)

அ. இது சைகைக்கும் இரைச்சலுக்கும் உள்ள விகிதத்தை (Signal to noise ratio) அதிகப்படுத்துகிறது.

ஆ. இது ஏற்பியின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் மற்றும் உணர்திறனை அதிகரிக்கிறது.

பிரதிகூலம்

இவை அதிக உறுதிதன்மை இல்லாதவை ஆகும். (Unstable)

அதிர்வெண் மாற்றி (Frequency converter)

இது, முதல் கண்டுபிடிப்பான் (First detector) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. கலப்பியும் (Mixer) லோக்கல் அலையாக்கியும் (Oscillator) ஒருங்கிணைந்து பணி செய்வது ‘மாற்றி’ (converter) என அழைக்கப்படுகிறது. இது சூப்பர்ஹெட் ஏற்பியில் மிக முக்கியமான நிலை ஆகும்.

பணிகள்

அ. லோக்கல் அலையியற்றி, பண்பேற்றப்படாத, ஆர். எஃப் சைகைகளை உருவாக்குகிறது.

ஆ. கலக்கி, பண்பேற்றப்படாத சைககளை உள்ளே வரும் (incoming) சைகைகளுடன் கலக்குகிறது.

இ. மாற்றியின் வெளியீட்டில் ஐ.எஃப் சைகை கிடைக்கிறது.

வழிப்படுத்துதல் – (Tracking)

உள்ளே வரும் ஆர்.எஃப் அலைக்கேற்ற, ஐ.எஃப் அளவு கூடுதலான ஆசிலேட்டர் அலையை (Fo = Fs + IF), ஆசிலேட்டர் உருவாக்க வேண்டும். இச்செயல்பாடு, வழிப்படுத்துதல் (Tracking) எனப்படுகிறது.

ஆசிலேட்டர் உள்ளே வரும் ஆர்.எஃப் அலைகளை சரியாக வழிப்படுத்தாவிட்டால் (Improper tracking) பொருத்தமில்லா IF அதிர்வெண், IF பெருக்கிக்குக் கிடைக்க வழி செய்துவிடும். இவற்றை வழிப்படுத்தும் பிழைகள் (Tracking errors) என்கிறோம். இதனால் டயலில், வானொலி நிலையங்கள் அதன் நிலையிலிருந்து மாறி வேறுநிலையில் கிடைக்கும். இவற்றைத் தவிர்க்க மும்முனை வழிப்படுத்துதல் (Three point Tracking) என்ற முறையை உபயோகப்படுத்துகிறோம்.

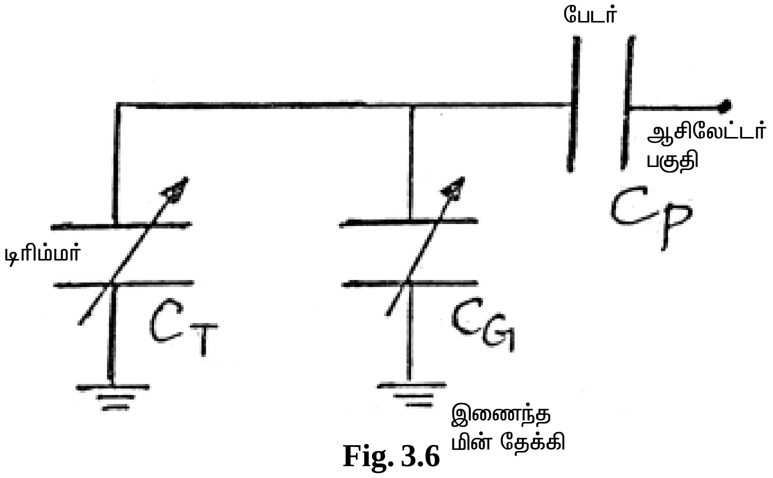


Fig. 3.6

படம் 3.4(b) ஏரியல் மற்றும் அலையாக்கி மின்தேக்கி இணைப்பு

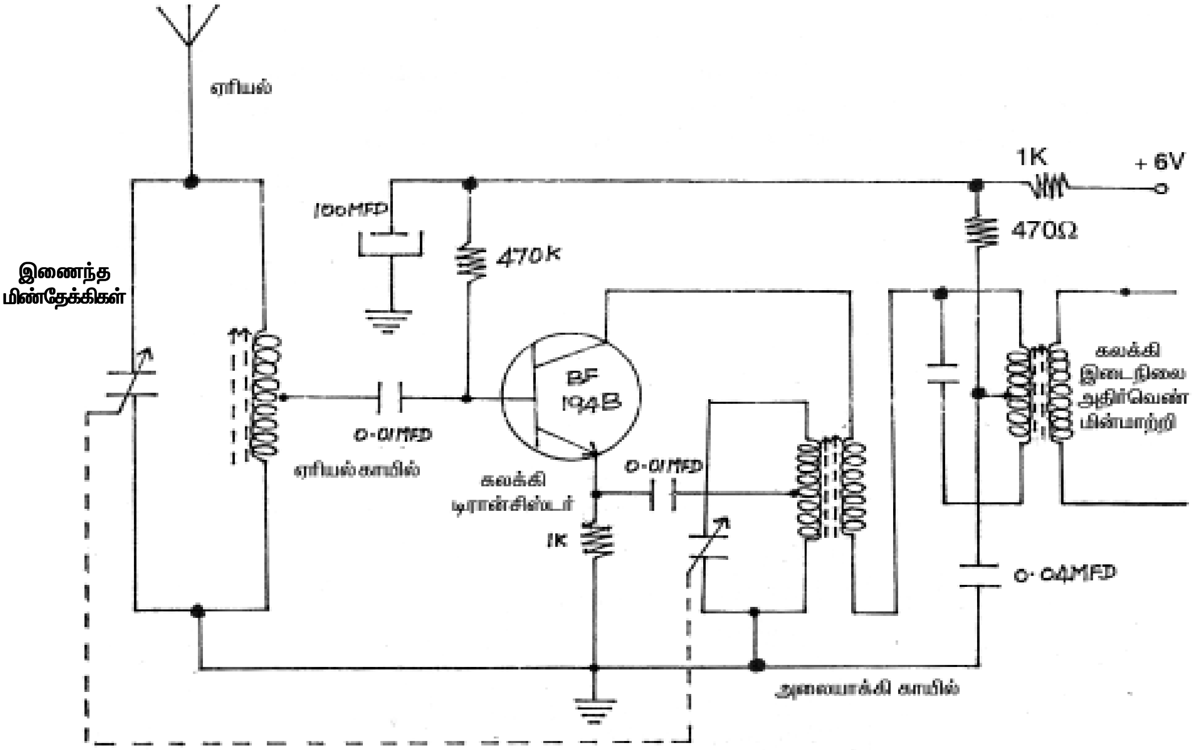
இம்முறையில் இணைந்த மின்தேக்கிகள் (Ganged Capacitors) உடன் பேடர் மின்தேக்கியை (Padder Capacitor) தொடரிணைப்பிலும் டிரிம்மர் மின்தேக்கியை (Trimmer Capacitor) பக்க இணைப்பிலும் இணைத்து, அவற்றினை சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் A.M. ஒலிபரப்பு அதிர்வெண் தொகுப்பின் Min, Mid, Max ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் ஆசிலேட்டர் அதிர்வெண் RF அலையை சரியாக வழிப்படுத்துகிறது. இதையே மும்முனை வழிப்படுத்துதல் (Three Point Tracking) என்கிறோம். இதனால் டயலில், வானொலி நிலையங்கள் உரிய நிலைகளில் கிடைக்கிறது.

கலக்கி (Convertor) - வேலை செய்யும் முறை

இந்த நிலையில் ஒரு தனி டிரான்சிஸ்டர் (BF 194) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த நிலை, கலக்கி மற்றும் லோக்கல் அலையியற்றியைக் கொண்டுள்ளது. உள்ளீடு பிரிவில் (பேஸ்) ஆண்டெனா காயில் இணைக்கப்படுகிறது. மற்றும் வெளியீடு பிரிவில் (கலெக்டர்) ஐ.எஃப் மின்மாற்றி இணைக்கப்படுகிறது. எமிட்டர் பிரிவில் அலையியற்றி காயில் இணைக்கப்படுகிறது.

இதன் லோக்கல் அலையியற்றி ஒரு ஹார்ட்லி அலையியற்றி ஆகும். இந்த அலையியற்றி அதிர்வெண்ணை உறுதிசெய்யும் (Determine) மற்றும் பெருக்கும் பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது அதிர்வெண்ணை உறுதிசெய்யும் பிரிவு, காயில், இசைவு மின்தேக்கி மற்றும் ட்ரிம்மர் ஆகியவைகளை உட்படுத்தியுள்ளது. பெருக்கிப் பிரிவு ஒரு டிரான்சிஸ்டரை உட்படுத்தியுள்ளது. அலைவுகளை (Oscillations) நிலைநிறுத்த (Sustain) பின்னூட்ட நெட் ஒர்க் (Feed back network) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உள்ளீடு இசைவுப் பிரிவில், ஆண்டெனா காயில், இசைவு மின்தேக்கி மற்றும் ட்ரிம்மர் இணைக்கப்படுகின்றன. இது தேவையான சைகையைத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை பேஸிற்குள் செலுத்துகிறது. அலையியற்றி சைகை எமிட்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்விரண்டு சிக்னல்களும் தொடர்ந்து கலக்கப்படுகிறன்றன. கலக்கப்படும் போது ஐந்து அதிர்வெண்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.



படம் 3.4(c) AM வானொலி ஏற்பியின் கலக்கி மின்சுற்று

வெளியீட்டில் இடைநிலை அதிர்வெண் (Intermediate frequency) சைகை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. கலெக்டர் பிரிவில் உள்ள ஐ. எஃப் மின்மாற்றி, இசவைு மின்மாற்றி ஆகும். இது ஐ.எஃப் சைகைக்கு (455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்) இசைவு செய்யப்படுகிறது.

ஐ.எஃப் சைகை = $F_O + F_S$

F_O = அலையியற்றி அதிர்வெண்

F_S = சைகை அதிர்வெண்

வெளியீடு ஐ.எஃப் சைகை, ஐ.எஃப் பெருக்கிக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

இருநிலை இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (Two – Stage IF Amplifier)

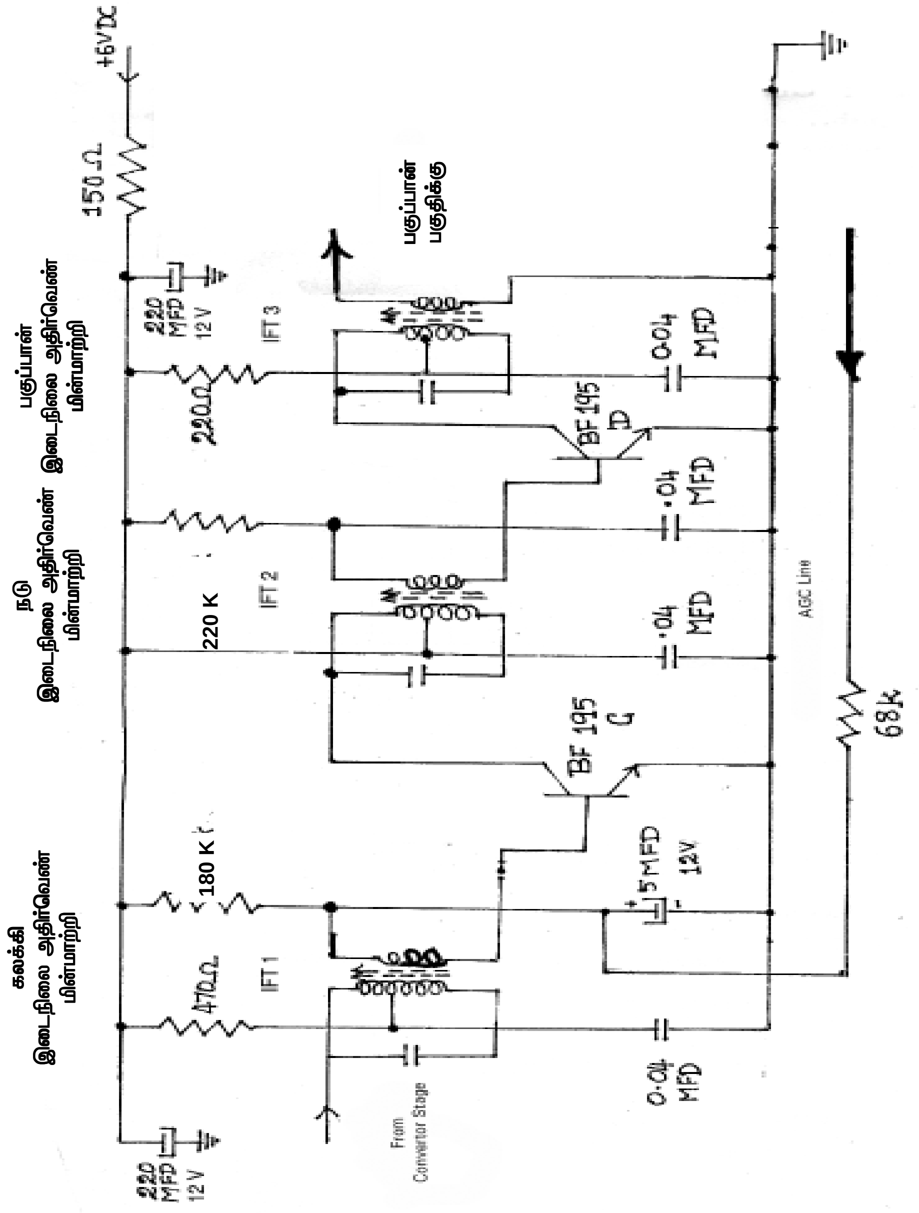
இது ஒரு இசைவிக்கப்பட்ட (tuned) பெருக்கி ஆகும். இது மின்மாற்றி இணைப்புப் பெருக்கியாக வேலை செய்கிறது. ஏற்பியில் இரண்டு ஐ.எஃப் பெருக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பணிகள்

அ. இது இடைநிலை அதிர்வெண் சைகையின் பலத்தைப் பெருக்குகிறது.

ஆ. இது ஏற்பியின் உணர்திறனை அதிகமாக்குகிறது.

இ. இது பட்டை அகலத்தைப் பராமரிக்கிறது.



படம் 3.4(c) இருநிலை இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (Two – Stage IF Amplifier)

வேலை செய்யும் முறை

இந்த நிலையில் 2 x BF 195 டிரான்சிஸ்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஐ.எஃப் மின்மாற்றிகள், இதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பிரிவுகளில் இணைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் இசைவிக்கப்பட்ட மின் மாற்றிகள் மற்றும் ஐ.எஃப் சைகைக்கு (455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்) இசைவிக்கப்படுகின்றன. உள்ளீடு சிக்னல் டிரான்சிஸ்டரின் பேஸிற்குள் செலுத்தப்படுகிறது. வெளியீடு சிக்னல் கலெக்டரில் இருந்து எடுக்கப்படுகிறது. டிரான்சிஸ்டர் ஐ.எஃப் சைகையின் பலத்தைப் பெருக்கிறது.

இடைநிலை அதிர்வெண் மின்மாற்றி முதன்மை பிரிவு இசைவிக்கப்பட்ட இணைச்சுற்றாகவும் மற்றும் துணை பிரிவு இசைவிக்கப்பட்ட தொடர் சுற்றாகவும் வேலை செய்கிறது. பட்டை அகலத்தைப் பராமரிக்க (10 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் மற்றும் செகண்டரி காயில்களுக்கு இடையே இறுக்கமான பிணைப்பு (tightly coupling) பின்பற்றப்படுகிறது பெருக்கப்பட்ட வெளியீடு சைகை டிடெக்டருக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

பொது இடைநிலை அதிர்வெண்ணின் தேவைகள்

முகப்பு அளவு கோலில் எந்த வானொலி நிலையத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தாலும் பொது இடைநிலை அதிர்வெண் **455KHZ** ஆகக் கிடைக்குமாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வடிவமைக்காவிடில் நூற்றுக் கணக்கான வானொலி நிலையங்களுக்கு , அதே எண்ணிக்கையில் ஐ.எஃப் பெருக்கி நிலைகளை அமைக்க வேண்டும். இது நடைமுறையில் சாத்தியமில்லை. எனவே, பொது ஐ.எஃப் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள்

1. நல்ல தேர்ந்தெடுக்கும் திறன்
2. நல்ல உணர்திறன்
3. குறைந்த இடம்
4. செலவு குறைவு
5. நல்ல உறுதி சமநிலை

இடைநிலை அதிர்வெண்ணை தீர்மானிக்கும் காரணிகள் (Factors deciding the IF)

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள காரணிகள் இடைநிலை அதிர்வெண்ணைத் தீர்மானிக்கின்றன.

அ. ஒலிபரப்புப் பட்டையில் **(Broadcast band)** இடைநிலை அதிர்வெண் குறுக்கிடக்கூடாது.

ஆ. அட்ஜசெண்ட் சேனல் இடர்பாட்டினைத் தவிர்க்க குறைவான ஐ.எஃப் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

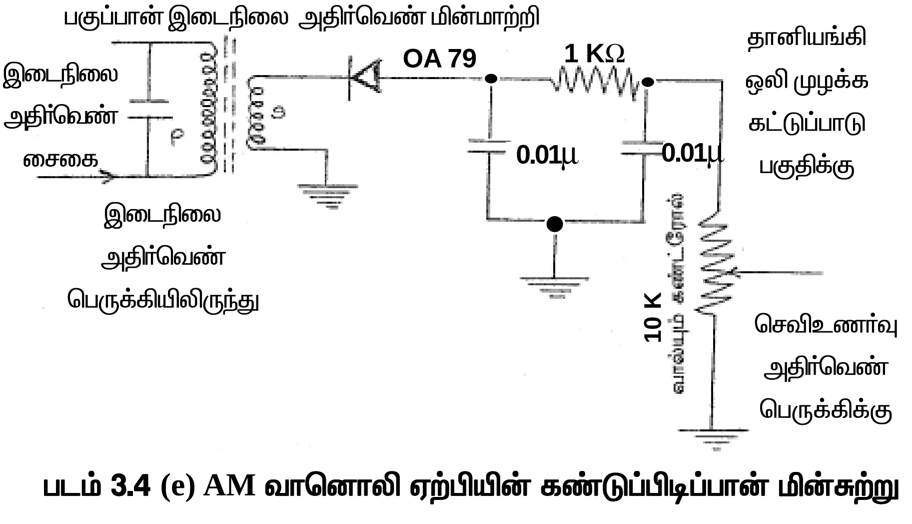
இ. பிம்ப அதிர்வெண் இடர்பாட்டினைத் தவிர்க்க அதிகமான ஐ.எஃப் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

ஈ. குறைவான இடைநிலை அதிர்வெண்கள் ஸ்திரமானவை.

மேலே உள்ள காரணிகளைக் கருத்தில் கொண்டு, ஏ.எம் வானொலி ஏற்பியின் ஐ.எஃப் சிக்னலை 455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் முதல் 460 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் வரை பயன்படுத்துகிறார்கள். பல வானொலி ஏற்பிகளில் ஐ.எஃப், 455 **KHZ** என்ற மதிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பகுப்பான் (Dectector)

இது பண்பிறக்கி அல்லது இரண்டாவது டிடெக்டர் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஆடியோ பெருக்கி மற்றும் ஐ.எஃப் பெருக்கிக்கு இடையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் கிறிஸ்டல் டையோடுகள், சிக்னல் டையோடுகளாக வேலை செய்கின்றன.



படம் 3.4 (e) AM வானொலி ஏற்பியின் கண்டுப்பிடிப்பான் மின்சுற்று

பணிகள்

அ. இது ஐ.எஃப் சைகைளில் இருந்து ஆடியோ சைகையைப் பிரிக்கிறது.

ஆ. ஆர் .எஃப் சைகைகள் வடிகட்டப்படுகின்றன.

இ. ஏ.வி.சிக்கு உள்ளீடு சைகை கொடுக்கப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் முறை

இது இன்புட், டிடெக்டர், ஃபில்ட்டர் (**Filter Condenser**) என மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. இன்புட் பிரிவில் ஐ.எஃப் மின்மாற்றி இணைக்கப்படுகிறது.

இது ஒரு டையோடு டிடெக்டர் ஐ.எஃப் சிக்னல், டையோடிற்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இன்புட் ஐ.எஃப் சைகையின் நெகடிவ் பாதி சைக்கிள் ஏற்படும்பொழுது டையோடு வேலை செய்யும். அடுத்து பாசிடிவ் பாதி சைக்கிள் ஏற்படும்பொழுது டையோடு வேலை செய்யாது. வெளியீட்டில் பாதி ஐ.எஃப் சிக்னல் உண்டாக்கப்படும். பின் இது வடிகட்டி "நெட்ஒர்க்" இல் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த வடிகட்டி ஆர் எஃப் சைகைகளை வடிகட்டி மற்றும் முழு ஆடியோ சிக்னல் பிரிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆடியோ சிக்னல், வால்யூம் கண்ட்ரோல் வழியே ஆடியோ பெருக்கிக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இதன் அவுட்புட் சிக்னல் ஏவிசி நெட்ஒர்க்கிற்கும் கொடுக்கப்படுகிறது.

ஒலி முழக்க தானியங்கி கட்டுப்பாடு (AVC)

வானொலி ஏற்பியில் கையினால் கட்டுப்படுத்தும் (**Manual**) ஒலிக் கண்ட்ரோலிற்குக் (**AVC Volume Control**) கூடுதலாக தானியங்கி ஒலி கண்ட்ரோல் (**Automatic Volume Control**) பகுதி ஒன்றும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது வெளியீட்டிற்கு ஸ்திரத்திறனை அளிக்கிறது.

மங்குதல் (Fading)

ரேடியோ அதிர்வெண் சிக்னல்களின் பலத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் 'மங்குதல்' (**Fading**) என அழைக்கப்படுகிறது. வானொலி ஏற்றுக் கொள்ளுதலில் (**Reception**), ஏரியலால் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட சிக்னல்கள் தொடர்ந்து மாறுகிறது. ஏனென்றால் பரப்பும் ஆண்டெனாவில் இருந்து (**Transmitting antenna**) அயனிமண்டலத்தின் (**Ionosphere**) மூலம் சிக்னல்கள் ஏற்கும் ஏரியலை (**Receiving Aerial**) வந்தடைகிறது. அயனிமண்டல அடர்த்தி (**Density**) தொடர்ந்து மாறுவதால் சிக்னல் வோல்டேஜ் தொடர்ந்து மாறுகிறது. எனவே ஏற்பிகளில் ஒரு ஸ்திரத்திறன் இல்லாத அவுட்புட் சிக்னல் உருவாக்கப்படுகிறது. மங்குதலைத் தவிர்க்க ஒரு தானியங்கி ஒலி கண்ட்ரோல் வேலை செய்கிறது.

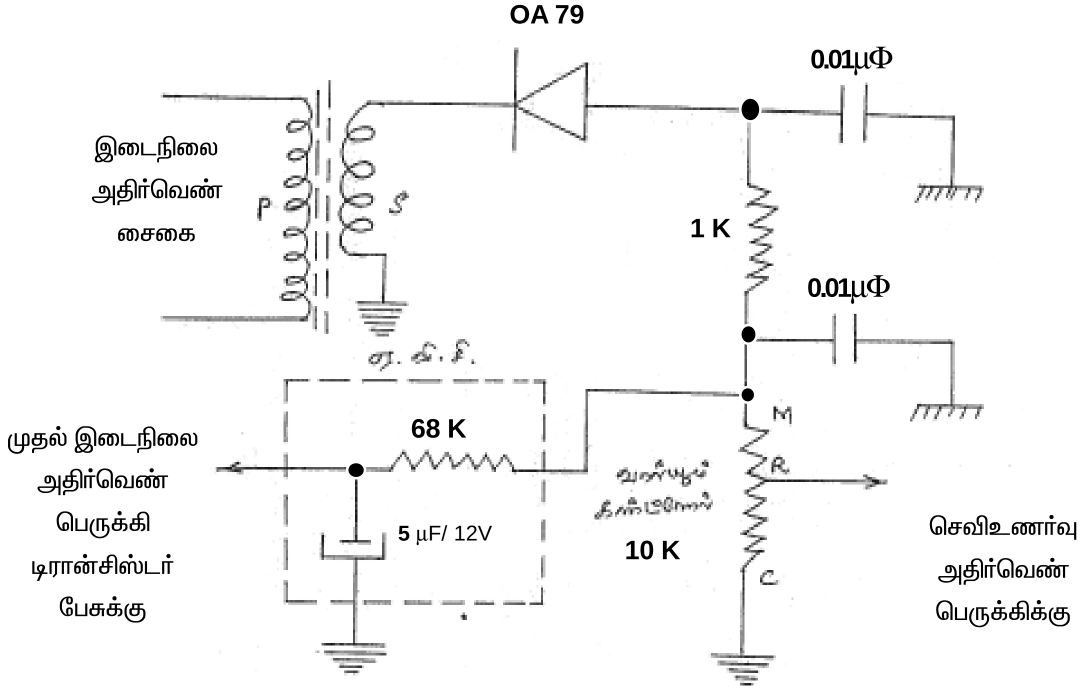
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு ஏவிசி சுற்று இரண்டு வகைகளாக இனம் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன.

1. எளிய தானியங்கி ஒலிமுழக்க கட்டுப்பாடு சுற்று (**Simple avc circuit**)
2. டிலேய்டு தானியங்கி ஒலிமுழக்க கட்டுப்பாடு சுற்று (**Delayed AVC Circuit**)

எளிய தானியங்கி ஒலிமுழக்க கட்டுப்பாடு சுற்று

எல்லா நேரங்களிலும் தொடர்ந்து செயல்படுகிற தானியங்கி ஒலி கண்ட்ரோல், எளிய ஏவிசி என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் கொள்கை, ஆர் எஃப் மற்றும் ஐ.எஃப் நிலைகளுக்கு கொடுக்கப்படும் பயாசை (**bias**) மாற்றுவதன் அடிப்படையில் அமைகிறது. டிடெக்டரின் வெளியீட்டிலிருந்து ஏவிசி பயாஸ் கிடைக்கிறது.

சிக்னல் பலத்திற்கு தகுந்தவாறு ஏவிசி பயாஸ் மாறிக் கொண்டிருக்கிறது. அதிக சிக்னல் பலத்தில் பயாஸ் அதிகமாகவும் மற்றும் குறைந்த சிக்னல் பலத்தில் பயாஸ் குறைவாகவும் இருக்கும்.



படம் 3.4 (f) AM வானொலி ஏற்பியின் AVC மின்சுற்று

வேலை செய்யும் முறை

மேலே டிடெக்டர் சுற்றில், ஏவிசி நெட்ஒர்க் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த நெட்ஒர்க்கில் ஒரு ரெசிஸ்டர் மற்றும் பைபாஸ் கண்டன்சர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டிடெக்டர் டையோடின் துருவத்தைப் **(Polaity)** பொறுத்து பயாஸ் உண்டாக்கப்படுகிறது. டையோடு பின்னோக்கு பயாசிஸ் இணைக்கப்படுவதால், எதிர் **(Negative)** பயாஸ் கிடைக்கிறது. இவ்வாறு கிடைத்த ஏவிசி பயாஸ், மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்படுகிறது.

ஏவிசி பயாஸ் மின்னழுத்தம் வானொலி அதிர்வெண் மற்றும் இடைநிலை அதிர்வெண் டிரான்சிஸ்டர்களின் பேஸ்களுக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த பயாஸ் மின்னழுத்தம் சிக்னல் பலத்தைப் பொறுத்தது. சிக்னல் பலம் சாதரணமாக **(Noramal)** இருக்கும்பொழுது, பயாஸ் மின்னழுத்தம் சாதாரணமாக இருப்பதால், ஒலியும் சாதாரணமாக இருக்கும்.

அதிக சிக்னல் போய்ச் சேரும் போது, அதிகமான எதிர் பயாஸ் உண்டாக்கப்பட்டு, ஆர் எஃப் மற்றம் ஐ.எஃப் நிலைகளின் லாபம் குறைகிறது. மாறாக குறைந்த சிக்னல் போய் சேரும் போது குறைவான பயாஸ் உண்டாக்கப்பட்டு ஆர் எஃப் மற்றும் ஐ.எஃப் நிலைகளின் லாபம் அதிகரிக்கிறது. முடிவாக, சிக்னல் சக்தி மாறினாலும் ஒலிப்பானில் இருந்து ஸ்திர வெளியீடு ஒலி **(Stable Audio Output)** ஏற்படும்.

பிரதிகூலங்கள்

1. இது ஆர் எஃப் மற்றும் ஐ.எஃப் நிலைகளின் லாபத்தை சற்றுக் குறைக்கிறது.
2. வலிமை குறைந்த நிலையங்களின் ஒலியைத் தெளிவாகக் கேட்க முடிவதில்லை.

செவி உணர்வு பெருக்கிகள்

20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20 கிலோ ஹெர்ட்ஸ் வரை உள்ள அதிர்வெண் தொகுப்பை **(Range)** பெருக்கும் பெருக்கி, செவி உணர்வு பெருக்கி என அழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக செவிஉணர்வு பெருக்கி, மின்னழுத்தப் பெருக்கி, மின்திறன் பெருக்கி என பிரிக்கப்படுகின்றன.

பணிகள்

அ. இது செவி உணர்வு சிக்னலின் மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டத்தைப் பெருக்குகிறது.
ஆ. இது ஒலிப்பானை இயக்குகிறது.
இ. இது ஏற்பியின் முற்றிசைவினை அதிகரிக்கிறது.

வேலை செய்யும் முறை

ஏற்பிகளில் ஆடியோ பெருக்கியின், பின்வருமாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. முன் பெருக்கி **(Pre Amplifier)**
2. செலுத்தும் பெருக்கி **(Driver Amplifier)**
3. வெளியீட்டுப் பெருக்கி **(Output Amplifier)**

முன் பெருக்கி

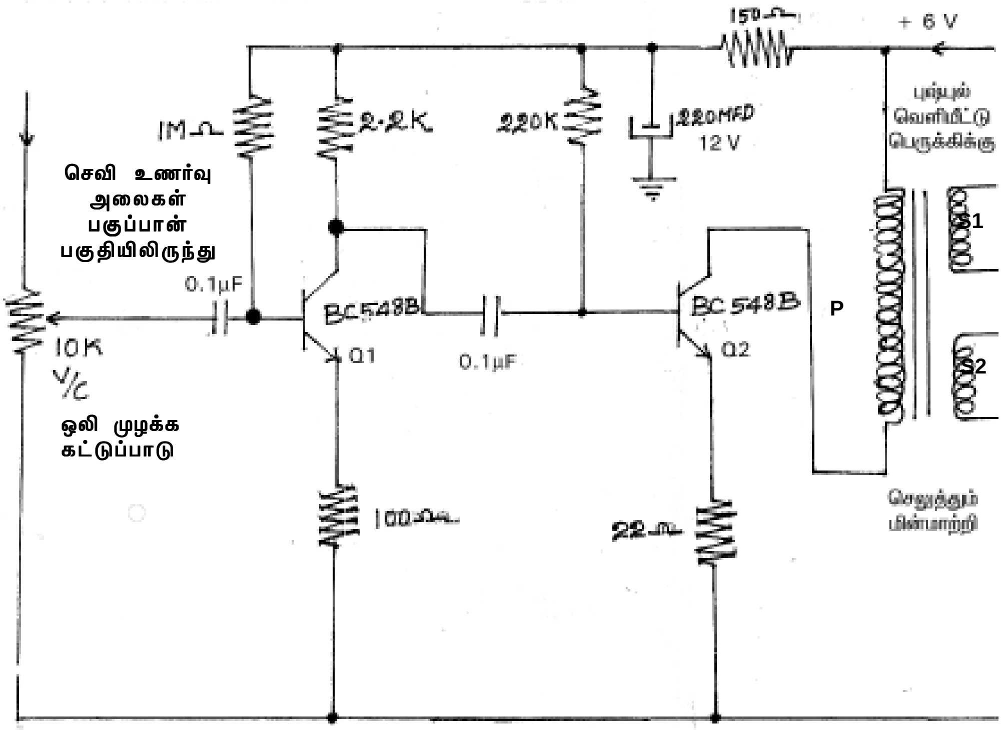
இது முதல் நிலை மின்னழுத்தப் பெருக்கியாக வேலை செய்கிறது. டிடெக்ரின் **(Detector)** வெளியீடு **(Output)** இந்த பெருக்கிக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. இது ஆடியோ சைகையின் மின்னழுத்தத்தைப் பெருக்குகிறது. இதன் வெளியீடு, செலுத்தும் **(Driver)** நிலைக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

செலுத்தும் பெருக்கி (Driver Amplifier)

இது இரண்டாம் நிலை மின்னழுத்தப் பெருக்கி ஆகும். இது, முன் மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கிகளுக்கு இடையில் வேலை செய்கிறது. இது ஆடியோ அலைகளைப் பெருக்கி செலுத்து மின்மாற்றி வழியாக வெளியீட்டுப் பெருக்கிக்கு கொடுக்கிறது.

இருநிலை மின்னழுத்தப் பெருக்கி

ஆடியோ அலையின் மின்னழுத்தத்தினை விரிவாக்குவதால் வோல்டேஜ் ஆம்ப்ளிஃபையர் என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.4 (g) AM வானொலி ஏற்பியின் செவிஉணர்வு பெருக்கிசுற்று

இது (RC) இணைப்பு வகை ஆம்ப்ளிஃபையராகும். வால்யூம் கண்ட்ரோலிருந்து 0.1 mfd மூலம் Q1 ன் பேஸிற்குக் கொடுக்கப்படும் ஆடியோ அலைகள் பெருக்கப்படுகிறது. Q1ன் பேஸிற்குக் 1 mΩ (R1) மூலம் பயாஸ் மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது. அதன் கலெக்டருக்கு 2.2KΩ மூலம் அளிக்கப்படுகிறது. இதன் வெளியீடு C2 மூலம் Q2ன் பேசிற்குக் கிடைக்கிறது. Q2ற்கு பேஸ் பயாசிங் 220 K(R3) மூலம் கிடைக்கிறது. அதன் கலெக்டருக்கு டிரைவர் டிரான்ஸ்ஃபார்மரின் பிரைமரி மூலம் மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது. 0.01 mft என்ற மின்தேக்கி உயர் அதிர்வெண் வடிகட்டியாக செயல்படுகிறது. இதனை டோன் கரெக்சன் கப்பாசிட்டர் என்றும் கூறுகிறார்கள். செலுத்தும் மின்மாற்றியின் செகண்டரி புஷ்– புல் வெளியீட்டுப் பெருக்கிக்கு உள்ளீடாக அமைகிறது. C1, C2 ஆகிய இரண்டும் இணைப்பு மின்தேக்கிகளாக செயல்படுகிறது.

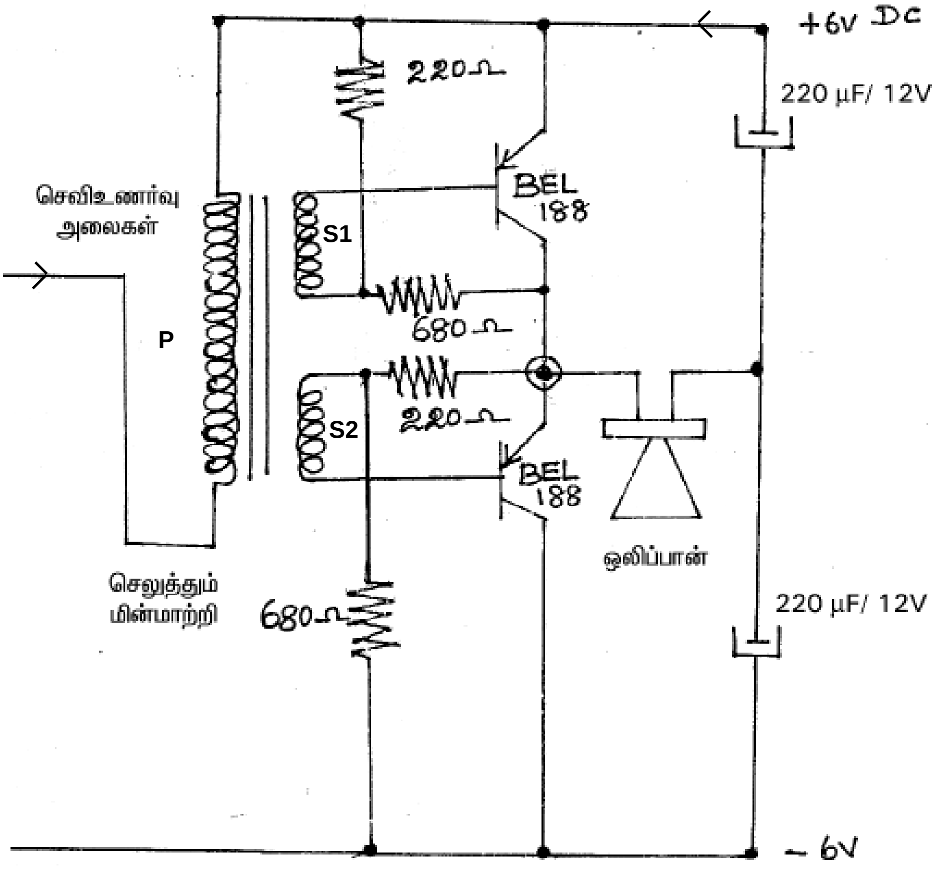
வெளியீட்டுப் பெருக்கி (Output Amplifier)

இது ஆடியோ பிரிவின் கடைசி பெருக்கி ஆகும். இது ஆடியோ சைகையின் மின்திறனைப் பெருக்கும். எனவே இது திறன் பெருக்கி என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒலிப்பானை இயக்குகிறது. ஒலி வெளியீட்டுப் பெருக்கிகள் இரு வகைப்படும்.

அ. மின்மாற்றி பயன்படுத்தப்படும் புஷ்– புல் பெருக்கி

ஆ. காம்ப்ளிமெண்டரி சிமெட்ரி பெருக்கி

புஷ்– புல் பெருக்கி



படம் 3.4 (h) AM வானொலி ஏற்பியின் செவிஉணர்வு அதிர்வெண் வெளியீடு பெருக்கிச்சுற்று

இது ஒரு "தனி முனை" (Single End) புஷ்–புல் பெருக்கி ஆகும். இந்த நிலையில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு டிரான்சிஸ்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு இரண்டு

உள்ளீடு பிரிவில் சைகைகள் கொடுக்கப்படுகின்றன. இதன் உள்ளீடு பிரிவில் ஒரு செலுத்தும் மின்மாற்றி **(End Driver Transfomer)** பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தப் பெருக்கியின் வெளியீடு பிரிவு, ஒரு ஒலிப்பானைக் கொண்டுள்ளது. இந்த ஒலிப்பான் ஒரு மின்தேக்கி மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ஹம் (ரீங்காரம்) இல்லா **(Hum-free)** பெருக்கி ஆகும்.

உள்ளீடு சைகைகள்

1. இரு சைகைகள் பயன்படுகின்றன.
2. இவை சமமான மின்னழுத்தத்தைப் (வீச்சு) பெற்றுள்ளன.
3. அவை ஒன்றுக்கொன்று 180 டிகிரிகள் மாறாக (180^0 **out of phase)** இருக்கும்.

இது ஒரு கிளாஸ் **B** பெருக்கி ஆகும். செலுத்தும் மின்மாற்றி, எதிர்திசையில் சுற்றப்பட்ட இரண்டு செகண்டரி காயில்களைப் பெற்றுள்ளன. இது தேவையான சைகைகளை கிடைக்கச் செய்கிறது. உள்ளீடுகளாக் கொடுக்கப்டும் சைகைகளால் அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள் இயங்குகிறது.

இதன் பிரைமரியில் கிடைத்த ஆடியோ அலைகள் செகண்டரியில் கிடைக்கிறது. இதன் **A, B** என்ற இரு முனைகளிலும் மாறுபட்ட ஃபேஸ் அலைகள் கிடைக்கும். **A** என்ற மேல்முனை அலையின் பாசிட்டிவ் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்பொழுது **B** என்ற கீழ்முனை அலையின் நெகடிவ் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். இதனால் **Q2** முன்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் **Q1** பின்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் இருக்கும்.

Q2 இயங்கி ஆடியோ அலைகளை விரிவாக்கும். **A** என்ற மேல்முனை நெகடிவ் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்போது **B** என்ற கீழ்முனை அலையின் பாசிடிவ் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். இப்பொழுது **Q1** முன்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் **Q2** பின்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் இருக்கும்.

இதனால் **Q1** இயங்கி ஆடியோ அலைகளை விரிவாக்கும்.

இவ்வாறு ஒரு நேரத்தில் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் இயங்கும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டு **(Pulled)**, மற்ற டிரான்சிஸ்டர் இயங்கும் நிலையிலிருந்து இழுக்கப்படுகிறது **(Pulled)**. ஆகவே இம்மின்சுற்றை புஷ்– புல் அவுட்புட் **(Pushpull output)** ஒரு பவர் ஆம்ப்ளிஃபையர் என்று கூறுகிறோம்.

அனுகூலங்கள்

அ. இம்மின்சுற்றின் ஏசி அவுட்புட் திறன் அதிகம்

ஆ. இம்மின்சுற்றின் மொத்தத் திறன் **(Overall efficiency)** அதிகம்

இ. செலவழிக்கப்படும் மின்திறன் **(Power Consumption)** குறைவு

ஈ. இரைச்சல் இல்லை

பிரதிகூலங்கள்

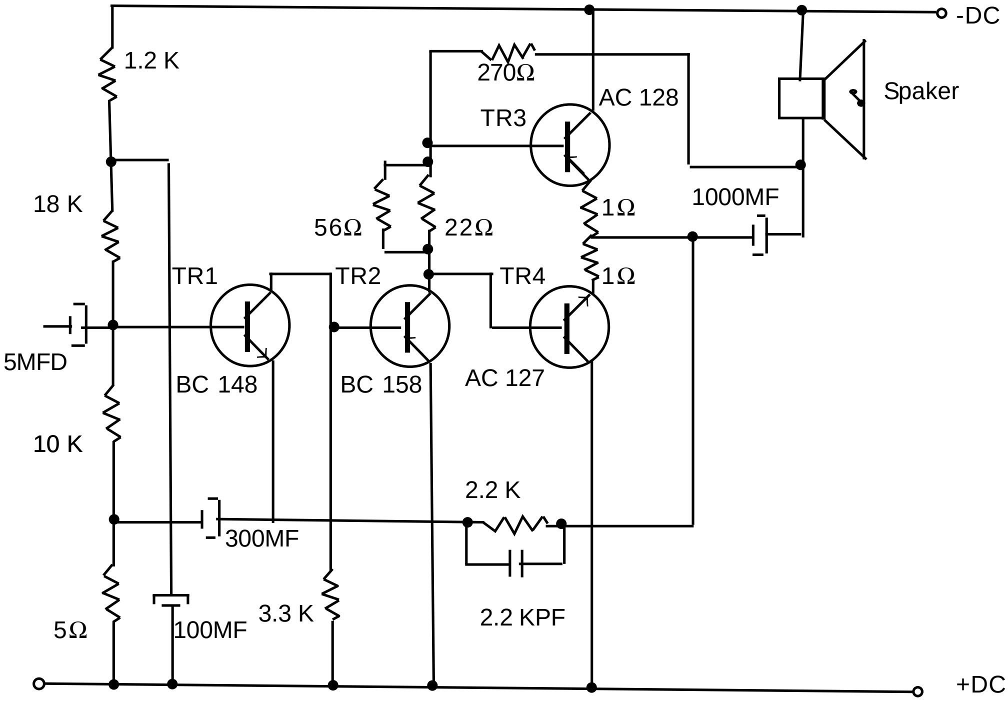
அ) இம்மின்சுற்றில் டிரான்ஸ்ஃபார்மர் பயன்படுத்தப்படுவதால் இடத்தை அடைப்பதோடு, இதன் விலையும் அதிகம்.

ஆ) உபயோகப்படுத்தப்படும் இரு டிரான்சிஸ்டர்களின் குணங்கள் ஒரே மாதிரியாக இல்லாவிடில் குலைவு **(distortion)** ஏற்படும்.

இ. இம்முறையில் குலைவு அதிகம்.

காம்ப்ளிமெண்ட்ரி சிமெட்ரி பெருக்கி

இது நேரடி இணைப்புப் **(direct coupled)** பெருக்கியாக வேலை செய்கிறது. இது மின்மாற்றியைப் பயன்படுத்துவதில்லை. எனவே இது ‘மின்மாற்றி இல்லா’ ஆடியோ பெருக்கி என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.4 (i) செவி உணர்வு அதிர்வெண் பெருக்கி காம்ப்ளிமெண்ட்ரி சிமெட்ரி மின்சுற்று

இந்த நிலையில், மின்மாற்றியின் பயன்பாட்டினைத் தவிர்ப்பதற்காக ஒரு ஜோடி டிரான்சிஸ்டர்கள் (PNP, NPN) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்விரு டிரான்சிஸ்டர்களின் எமிட்டர்கள் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகின்றன. உள்ளீடு சைகைகள் இந்த டிரான்சிஸ்டர்களின் பேஸ்களுக்கு இணைக்கப்படுகின்றன. இந்த பெருக்கியின் வெளியீட்டில், ஓர் அதிக மதிப்புள்ள மின்தேக்கியின் மூலம் ஒரு ஒலிப்பானுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

உள்ளீடு சைகையின் பாசிடிவ் அரை சைக்கிளின்பொழுது NPN டிரான்சிஸ்டர் வேலை செய்யும் PNP டிரான்சிஸ்டர் வேலை செய்யாது. உள்ளீடு சைகையின் நெகடிவ் அரை சைக்கிளின் பொழுது, PNP டிரான்சிஸ்டர் வேலை செய்யும். NPN டிரான்சிஸ்டர் வேலை செய்யாது. இவ்வழியில் இரு டிரான்சிஸ்டர்களும் –பி பெருக்கியாக இணைக்கப்படுகின்றன. வெளியீட்டில் மொத்த மின்னோட்டம் ஒன்றோடொன்று சேர்க்கப்பட்டு, ஒலிப்பானை இயக்குகிறது. ஒலிப்பான் ஆடியோ சைகைகளை ஒலியாக மாற்றுகிறது.

3.4.1 பண்பலை ஏற்பி சுற்றதர்

இது டிஸ்கிரிமினேட்டர் என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு சமப்படுத்தப்பட்ட இரட்டை டையோடு பண்பிறக்கி (Demodulator) ஆகும். இது அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பட்ட ஐ.எஃப் சைகையில் இருந்து ஆடியோ சைகையை பிரிக்கிறது. எஃப் எம் டிடெக்டர் சுற்றுகள் கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

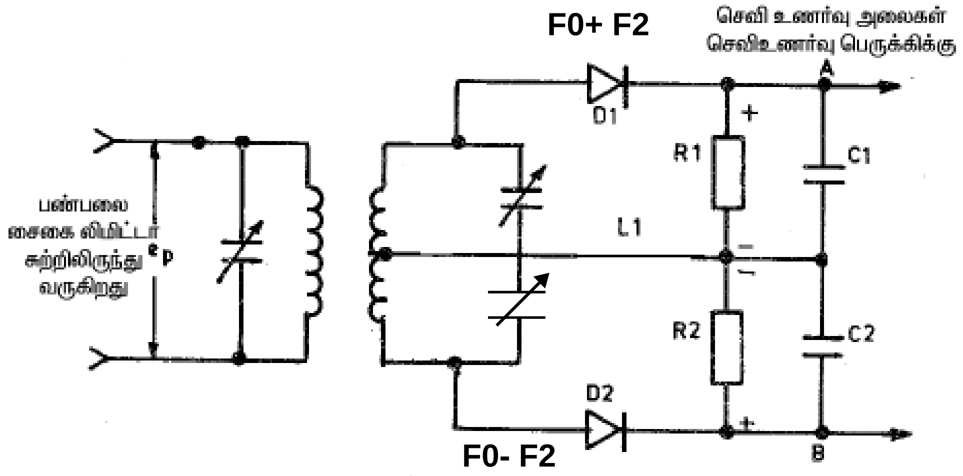
பண்பலை பகுப்பான் (Detector) வகைகள்

1. டிராவிஸ் டிஸ்கிரிமினேட்டர்
2. ஃபாஸ்டர் – சீலி டிஸ்கிரிமினேட்டர்
3. ரேஷியோ பகுப்பான்

டிராவிஸ் டிஸ்கிரிமினேட்டர்

இது ஒரு மூன்றடுக்கு இசைவிக்கப்பட்ட அல்லது ஸ்டாகர் (stagger) இசைவிக்கப்பட்ட டிஸ்கிரிமினேட்டர் ஆகும். இதில் இசைவு (tuned) சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் மூன்று வித்தியாசமான அதிர்வெண்களுக்கு இசைவிக்கப்படுகின்றன. முதல் இசைவு சுற்று, இடைநிலை அதிர்வெண்ணிற்கு இசைவிக்கப்பட்ட கடைசி ஐ.எஃப் மின்மாற்றியாகும். இது இரண்டு செகண்டரி காயில்களைக் கொண்டுள்ளது.

இரண்டு சிக்னல் டையோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவைகள் செகண்டரி காயில்களோடு இணைக்கப்படுகின்றன. இதன் அவுட்புட் பிரிவில் இரண்டு ஃபில்டர் சுற்றுகள் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்த ஃபில்டர் சுற்றுகள், ஆடியோ ஃபில்டர் சுற்றுகள் ஆகும். அவுட்புட் ஆடியோ சைகை வடிகட்டி மின்தேக்கிகளின் குறுக்கே எடுக்கப்படுகிறது.



படம் 3.4.1 (a) FM பண்பலை டிராவிஸ் டிஸ்கிரிமினேட்டர் மின்சுற்று

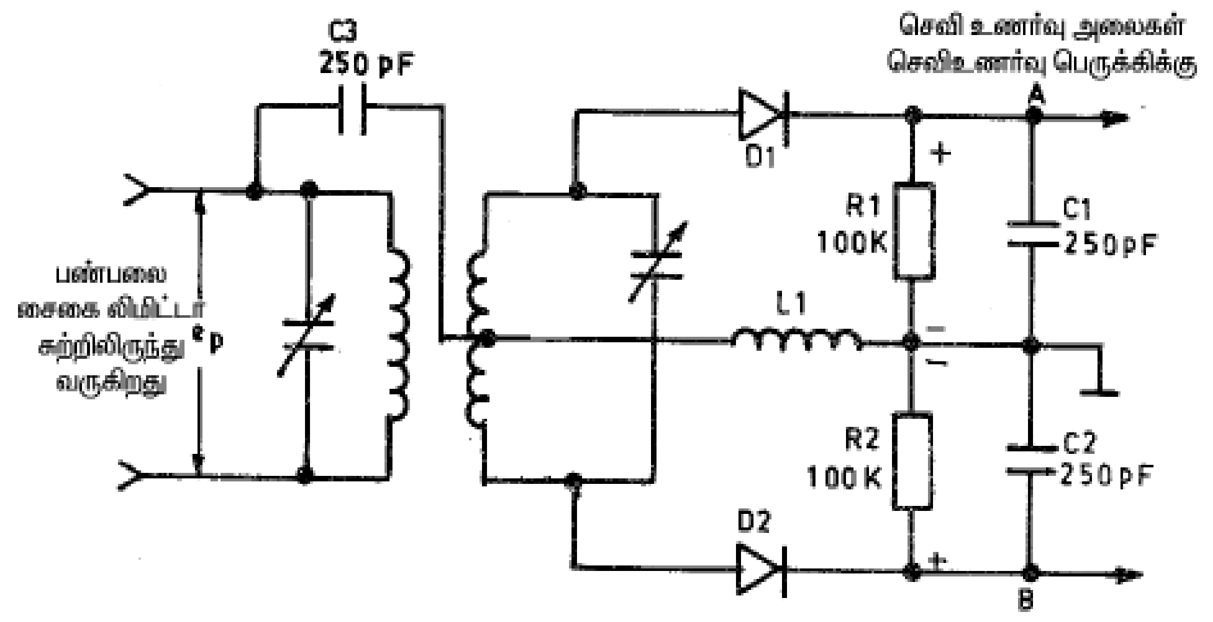
உள்ளீடு சைகை மத்திய அதிர்வெண்ணில் இருந்து அதிகரிக்கும் போது முதல் டையோடு வேலை செய்யும் மற்றும் இரண்டாவது டையோடு வேலை செய்யாது எனவே வெளியீட்டில் ஆடியோ சைகையின் ஒரு பாதி சைக்கிள் தேக்கி வைக்கப்படுகிறது. உள்ளீடு சைகை குறையும் போது இரண்டாவது டையோடு வேலை செய்யும் எனவே வெளியீட்டில் ஆடியோ சைகையின் அடுத்த பாதி சைக்கிள் தேக்கி வைக்கப்படும். கடைசியாக, வெளியீட்டில் இரு பாதி சைக்கிள்களும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு ஆடியோ சைகையாக எடுக்கப்படுகிறது. இந்த ஆடியோ சைகை, பெருக்கத்திற்காக ஆடியோ பெருக்கிக்குள் கொடுக்கப்படுகிறது.

ஃபாஸ்டர் – சீலி டிஸ்கிரிமினேட்டர்

இது ஃபேஸ் மாற்றி (Phase Shift) டிஸ்கிரிமினேட்டர் அல்லது மைய இசைவு (Centre Tuned) டிஸ்கிரிமினேட்டர் எனவும் அறியப்படுகிறது. இந்தச் சுற்றில் மைய அதிர்வெண்ணிற்கு இசைவிக்கப்பட்ட இரண்டு இசைவு சுற்றுகள் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கடைசி ஐ.எஃப் பெருக்கியில் இருந்து (லிமிட்டர்) உள்ளீடு சைகை இதற்கு கொடுக்கப்படுகிறது. கடைசி ஐ.எஃப் மின்மாற்றி பிரைமரி மற்றும் செகண்டரி காயில்களைப் பெற்றுள்ளன.

இரண்டு சிக்னல் டையோடுகள் வேலை செய்கின்றன. ஒரு இணைப்பு மின்தேக்கி, (CC) பிரைமரிக்கும், செகண்டரியின் மத்தியமுனைக்கு இடையில் இணைக்கப்படுகிறது. எனவே உள்ளீடு சைகை இந்த இணைப்பு மின்தேக்கி மற்றும் பரஸ்பர தூண்டல் (Mutual Induction) மூலம் செகண்டரிக்குள் கொடுக்கப்படுகிறது.



படம் 3.4.1 (b) FM வானொலி ஏற்பியின் ஃபாஸ்டர் – சீலிடிஸ்கிரிமினேட்டர் மின்சுற்று

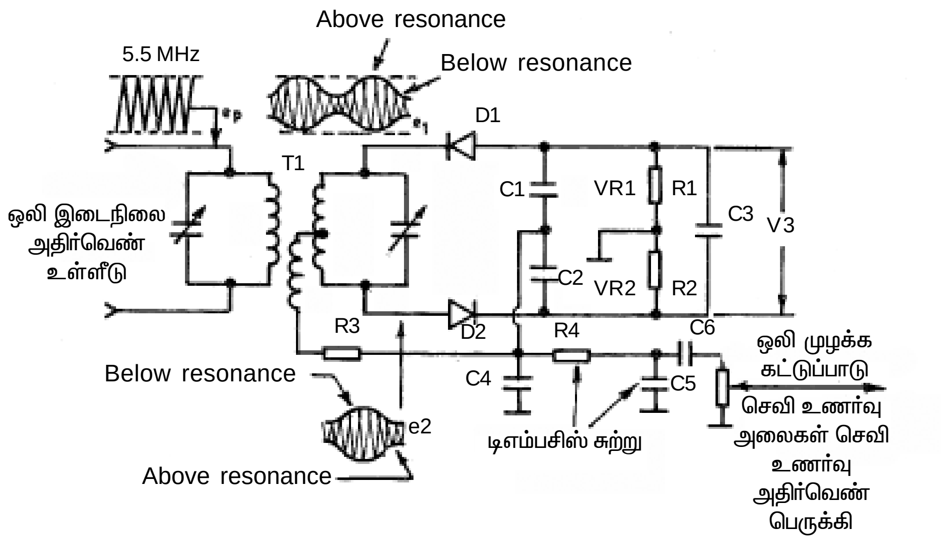
இந்நிலையில் இரு டையோடுகளின் வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் மைய அதிர்வெண்ணில் ஒரே அளவாக இருக்கும். இதன் காரணமாக வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் பூஜ்ஜியமாகும். பிற நிலைகளில் (மைய அதிர்வெண் தவிர) ஒரு டையோடின் வெளியீடானது அடுத்த டையோடின் வெளியீட்டை விட கூடுதலாக இருக்கும். மொத்த வெளியீடானது மைய அதிர்வெண்ணிற்கு அதிகமாக இருந்தால் பாசிட்டிவ்வாகவும், குறைவாக இருந்தால் நெகட்டிவாகவும் அமையும். இதன் மூலம் ஊர்தி அலைகள் முற்றிலும் நீக்கப்பட்டு ஆடியோ அலைகள் தனியே பிரிக்கப்பட்டு ஆடியோ நிலைக்குத் தரப்படுகிறது.

ரேஷியோ டிடெக்டர்

இந்த சுற்று டிஸ்கிரிமினேட்டர் சுற்றுடன் ஒத்துள்ளது. சிக்னல் டையோடுகள் எதிர்திசையில் இணைக்கப்படுவது தான் இதன் பிரத்யேக வித்தியாசம் ஆகும். இதில் லிமிட்டர் நிலை பயன்படுத்தத் தேவையில்லை. கடைசி ஐ.எஃப் மின்மாற்றி இரண்டு இசைவு சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

இணைப்பு மின்தேக்கி (CC) மற்றும் பிரைமரி, செகண்டரி சுருள்களுக்கு இடையே உள்ள பரஸ்பர தூண்டல் மூலமாக (Mutual Induction) உள்ளீடு சைகை கொடுக்கப்படுகிறது இதன் அவுட்புட் பிரிவில் இரண்டு ஃபில்ட்டர் மின்தேக்கிகள் இணைக்கப்படுகின்றன. மற்றும் ஒரு லோடு ரெசிஸ்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பண்பேற்றம் இல்லாத சைகை கொடுக்கப்படும்போது, வெளியீடு சைகை மின்னழுத்தம் சமமாக இருக்கும். உள்ளீடு சைகை மாறும் போது வெளியீடு மின்னழுத்தம் மாறும், உள்ளீடு சைகை அதிர்வெண் அதிகரிக்கும் போது, அதிக வெளியீடு மின்னழுத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது மற்றும் உள்ளீடு சைகை அதிர்வெண் குறையும் போது குறைவான வெளியீடு மின்னழுத்தம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இன்புட் சிக்னல் மைய அதிர்வெண்ணில் இருந்து அதிகரிக்கும்போது முதல் இசைவுச் சுற்றின் அவுட்புட் அதிகமாகும். எனவே முதல் டையோடின் அவுட்புட் அதிகரிக்கும். இதே சமயத்தில் இரண்டாவது இசைவுச் சுற்றின் அவுட்புட் குறைந்து, இரண்டாவது டையோடின் அவுட்புட் குறையும். ஆதலால் அவுட்புட் பாசிட்டிவாகும். இன்புட் சிக்னல் குறையும் போது அவுட்புட் நெகட்டிவாகும்.



படம் 3.4.1 (C) FM வானொலி ஏற்பியின் ரேஷியோ – டிடக்டர் மின்சுற்று

இவ்விதமாக இரண்டு சைகை மின்னழுத்தங்களும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு அதன் பின்பு ஆடியோ சைகை மின்னழுத்தங்களும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு அதன் பின்பு ஆடியோ சைகை பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது.

3.5 வானொலி ஏற்பி –அலைன் செய்தல்

இது ஒரு ஏற்பியை சரியான நிலையில் இருக்க செய்யப் பராமரிக்கும் நுட்பம் ஆகும். இது பின் வருமாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. அலைன்மெண்ட் நுட்பம் (-Alignment technique)
2. பழுதுகாண் நுட்பம் (Fault Finding technique)

நேர்செய்தல் (-Alignment)

ஏற்பியின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் மற்றும் உணர்திறன்களை அதிகப்படுத்த, இசைவுச் சுற்றுகளை இசைவு செய்து மற்றும் மாறுபடும் கண்டன்சர்களை சரியாக அமைத்து செயல்படும் முறை அலைன்மெண்ட் எனப்படும். இது பின் தொடராக இனம் வாரியாக பிரிக்கப்படுகின்றன.

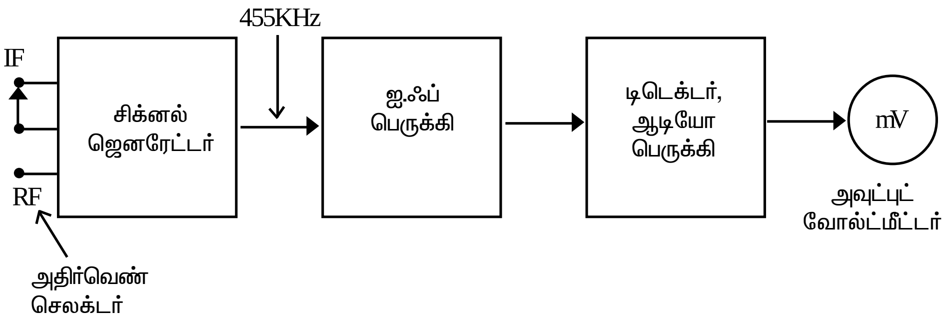
1. ஐ. எஃப் அலைன்மெண்ட் (IF alignment)
2. ஆர். எஃப் அலைன்மெண்ட் (RF alignment)

ஐ. எஃப் அலைன்மெண்டில் இடைநிலை அதிர்வெண் மின்மாற்றிகள் (ஐ.எஃப்.டி) இசைவு செய்யப்படுகின்றன. ஆர்.எஃப் அலைன்மெண்டில் ஆண்டெனா மற்றும் ஆசிலேட்டர் இசைவுச் சுற்றுகள் இசைவு செய்யப்படுகின்றன.

தேவைகள்

1. ஆர். எஃப் சிக்னல் ஜெனரேட்டர்
2. அவுட்புட் மீட்டர்
3. ஸ்குரு டிரைவர்கள்
4. மல்டி மீட்டர்
5. வேலை செய்யும் ஏற்பி

இடைநிலை அதிர்வெண் நேர் செய்தல்



படம் 3.5 (a) IF பெருக்கி நிலை நேர்செய்யும் கட்டப்படம்

ஏற்பியை அமைத்தல்

1. ஏற்பியின் ஏரியலை துண்டிக்கவும்.
2. ஒலிப்பான் இடத்தில் அவுட்புட் மீட்டரை இணைக்கவும்
3. ஏற்பியின் ஆசிலேட்டர் பிரிவு இயங்கக் கூடாது.
4. சிக்னல் ஜெனரேட்டரின் டெர்மினல்களை ஐ.எஃப் பெருக்கியின் உள்ளீடு புள்ளிகளோடு இணைக்கவும்.
5. ஏவிசி இயங்கக் கூடாது.
6. ஒலி கண்ட்ரோல் அதிகபட்ச நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
7. டோன் கண்ட்ரோல் குறைந்தபட்ச நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

ஜெனரேட்டரை அமைத்தல்

1. ஜெனரேட்டரை அதன் ஆன் நிலையில் இருக்க செய்யவும்.
2. மோடு மற்றும் பேண்ட் செலக்டர்கள் தேவையான நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
3. அதிர்வெண் செலக்டரைப் பயன்படுத்தி தேவையான ஐ.எஃப் சிக்னலைத் (455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்) தேர்ந்தெடுக்கவும்.
4. ஆர் எஃப் அவுட்புட் கண்ட்ரோல் அதன் அதிகபட்ச நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
5. ஆர் எஃப் அவுட்புட் புள்ளிகளில் அவுட்புட் டெர்மினல்கள் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

சரிசெய்தல் முறை (Adjustment)

அலைன்மெண்ட் ஸ்குரூ டிரைவர் மூலம் செய்யப்படுகின்றன. முதலில் அவுட்புட் ஐ. எஃப் மின்மாற்றி இசைவு செய்யப்படுகிறது. அதன் பின் நடு மின்மாற்றி கடைசியாக உள்ளீடு ஐ. எஃப் டி இசைவு செய்யப்பட வேண்டும். அவுட்புட் வெளியீடு காட்டும் போது சரிசெய்வது முடிக்கப்பட வேண்டும். அதற்கு பிறகு அனைத்து கோர்களும் மெழுகினால் மூடப்பட வேண்டும்.

வானொலி அதிர்வெண் நேர் செய்தல்

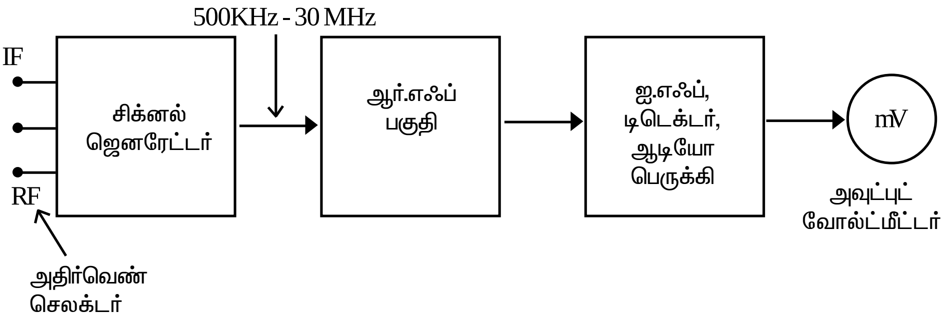
இது கீழ்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. தாழ் அதிர்வெண் (எல்.எஃப்) அலைன்மெண்ட்
2. உயர் அதிர்வெண் (எச். எஃப்) அலைன்மெண்ட்

ஏற்பியை அமைத்தல்

1. ஏற்பியின் ஏரியலைத் துண்டிக்கவும்.
2. ஒலிப்பான் இடத்தில் அவுட்புட் மீட்டரை இணைக்கவும்.
3. ஆசிலேட்டர் இயங்கக் கூடாது.

4. ஏரியல் புள்ளிகளில் ஜெனரேட்டரை இணைக்கவும்.
5. ஏ.வி.சி இயங்கக் கூடாது.
6. ஒலி கண்ட்ரோல் அதிகபட்ச நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
7. கேங் கண்டன்சர் குறைந்த நிலையில் இருக்க வேண்டும்.



.படம் 3.5 (b) R.F பெருக்கி அலைன் செய்யும் கட்டப்படம்

ஜெனரேட்டரை அமைத்தல்

8. ஜெனரேட்டரை அதன் ஆன் நிலையில் இருக்கச் செய்யவும்.
9. மோடு மற்றும் பேண்ட் செலக்டர்கள் அதன் தேவையான நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
10. அதிர்வெண் செலக்டரைப் பயன்படுத்தி, தேவையான ஆர்.எஃப சிக்னல்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
11. ஆர் எஃப் கண்ட்ரோல் அதன் அதிகபட்ச நிலையில் இருக்க வேண்டும்.
12. அவுட்புட் கேபிள் அதன் அவுட்புட் புள்ளிகளில் இணைக்கப்படுகிறது.

செய்முறை

அதிகபட்ச அவுட்புட்டிற்காக இசைவுச் சுற்றக்களை சரி செய்யவும் உயர் அதிர்வெண் அலைன்மெண்டிற்கு ஆண்டெனா ட்ரிம்மர் சரி செய்யப்பட வேண்டும். தாழ் அதிர்வெண் அலைன்மெண்டிற்கு காயில்களின் கோர் சரி செய்யப்படுகிறது. அவுட்புட் மீட்டரில் அதிகபட்ச வெளியீடு காட்டும் போது சரிசெய்வது முடிக்கப்பட வேண்டும். சரி செய்வது நிறுத்தப்பட்டவுடன் கோர் மற்றும் ட்ரிம்மர் மெழுகினால் மூடப்பட வேண்டும்.

ட்ராக்கிங் (Tracking)

ஏற்பியில் அலைன்மெண்ட் முடிந்தவுடன், அதன் முழு தொகுப்பிலும் இது சீராக ஒரே அளவாக செயல்படுகிறதா எனப் பார்க்க வேண்டும். இந்த தரத்தைப் பராமரிக்க இடைநிலை அதிர்வெண் சைகை (455 கிலோ ஹெர்ட்ஸ்) சமமாக இருக்க வேண்டும். ஏற்பியில் சமமான ஐ.எஃப் சிக்னலைப் பராமரிப்பதற்கு செய்யப்படும் செயல்முறை டிராக்கிங் எனப்படும்.

ட்ராக்கிங் எனப்படும் செயல்பாடு ட்ரிம்மர்களையும் பேடர்களையும் சரி செய்வதன் மூலம் நிறைவேற்றப்படுகிறது. ட்ரிம்மர்கள் உயர் அதிர்வெண் தொகுப்பில் சரி செய்யப்படுகின்றன. ஏதேனும் ஒரு பேண்டில், கேங்கின் இரு பகுதிகளும் சரிசெய்யப்பட்டால், எல்லா பேண்ட்களிலும் ஏற்பி திருப்திகரமாக செயல்படும்.

3.5.1. பழுது அறிதல் (Fault finding)

இது பழுது காண் மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் என இரண்டையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. இது ஒரு நுட்பமான வேலை. இதற்கு மின்சுற்றுப்படம் (Circuit), நேர்த்தியான கருவிகள் (Tools), சோதனை உபகரணங்கள் (Equipments) மற்றும் பொருத்தமான மின் உறுப்புகள் ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன.

முன்னெச்சரிக்கைகள்

1. முதலில் ஏற்பிகள் பெயர், மாதிரி (Model) மற்றும் பேண்ட் நிலைகளின் எண்ணிக்கை, டிரான்சிஸ்டர்கள், ஒருங்கினைப்பு சுற்றுகள் (IC) ஆகியவற்றை குறிக்க வேண்டும்.
2. மெயின் வயரை சோதிக்கும் வரை ரிசீவரை திறக்கக் கூடாது.
3. ஏற்பியை திறந்தவுடன், எரிந்த மற்றும் தவறிய உறுப்புகள் கவனிக்கப்பட வேண்டும்.
4. ரிசீவரை சப்ளையில் இணைக்கும் முன் வோல்டேஜ் ஷார்ட் சோதனை சோதிக்கப்பட வேண்டும்.
5. வோல்டேஜ் கொடுக்கப்பட்டவுடன் ஏதேனும் தீப்பொறி, புகை, எரிதல் வாசைன ஆகியவற்றை கவனிக்க வேண்டும்.
6. பழுதுகளை சோதிக்கும் போது அல்லது காணும் போது இசைவு சுற்றுகள் இசைவு செய்யப்படக்கூடாது.

செயல்முறை

நேர்த்தியாக மற்றும் சர்வீஸ் செய்வதற்கு படிப்படியான செயல்முறை பின்பற்றப்பட வேண்டும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சோதனைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

1. நிலைச் சோதனை (Static test)
2. இயங்கு சோதனை (Dynamic test)

நிலைச் சோதனைகள்

இது முதற்சோதனை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஏற்பிக்கு சப்ளை கொடுப்பதற்கு முன் சோதிக்கும் சோதனை ஆகும். இது கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. மெயின் கார்டு சோதனை (Main cord Test)
2. எச்.டி. ஷார்ட் சோதனை (HT short Test)
3. ஸ்பீக்கர் சோதனை (Speaker Test)
4. பார்வைச் சோதனை (Visual Test)

மெயின் கார்டு சோதனை

ஒவ்வொரு மின் சாதனமும் மெயின் வயரைப் பெற்றுள்ளது. இதனைச் சோதிப்பது மெயின் வயர்களை சோதிக்கும் சோதனை எனப்படுகிறது.

உயர் மின்னழுத்த குறுக்குச் சுற்று சோதனை

இது அதிக வோல்டேஜ் உள்ள சப்ளை லைன்களுக்கு இடையில் ஷார்ட் உள்ளதா என சோதிக்கும் சோதனை எனப்படுகிறது.

ஒலிப்பான் சோதனை

ஏற்பிகளில் ஸ்பீக்கர்களைச் சோதிக்கும் சோதனை ஸ்பீக்கர் கிளிக் சோதனை முறை ஆகும்.

பார்வைச் சோதனை

தவறிய உறுப்புகளையும், எரிந்துள்ள பொருட்களையும் கவனிக்கும் சோதனை, பார்வைச் சோதனை என அழைக்கப்படுகிறது.

டைனமிக் சோதனை

இது இரண்டாம் சோதனை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஏற்பிகளுக்கு சப்ளை கொடுக்கப்பட்டபின் சோதிக்கப்படும் சோதனை ஆகும். இது கீழ்கண்வாறு பிரிக்கப்படுகின்றன.

1. சிக்னல் சோதனை (Signal test)
2. மின்னழுத்தச் சோதனை (Voltage test)
3. மின்னோட்டச் சோதனை (Current test)
4. மின்தடைச் சோதனை (Resistance test)
5. நிகழ்ச்சி சோதனை (Programme test)

சைகை சோதனை

இது ‘சைகை புகுத்துதல்’ (Signal injection) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது வெளிப்புற சிக்னல்கள் கொடுக்கப்பட்டு ஸ்டேஜ்களை சோதிக்கும் சோதனை ஆகும். இந்த வேலைக்கான சிக்னல் இஞ்ஜெக்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இச்சோதனையால் பழுதடைந்துள்ள நிலைகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

மின்னழுத்தச் சோதனை

நிலைகளை அடையாளம் தெரிந்தவுடன் அதன்பின் இந்த மின்னழுத்தச் சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே மின் உறப்புகளை அடையாளம் காண இந்த சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சோதனையை நிறைவேற்ற மின்னழுத்தம் அளக்கப்படுகிறது. இச்சோதனைக்கு வோல்ட் மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்னோட்டச் சோதனை

இது மின் உறுப்புகளின் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டட்தினை அளவிட்டு பழுதான உறுப்புகளை கண்டுபிடிக்கும் சோதனை ஆகும். இது மிக முக்கியமான சோதனை ஆகும். இதற்கு அம்மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்தடைச் சோதனை

இது பழுது அடைந்த உறுப்புகளை உறுதி செய்ய அதன் மின்தடை மதிப்பை அளந்து சோதிக்கும் முறை ஆகும். இதற்கு ஓம் மீட்டர் பயன்படுகிறது.

நிகழ்ச்சி சோதனை

இது கடைசி சோதனை ஆகும். இது வெவ்வேறு நிலையங்களின் நிகழ்ச்சிகளை சரிபார்க்கும் சோதனை ஆகும்.

வெகுநேரம் இயக்கும் சோதனை (Soak Test)

பழுதான ஏற்பியை சரிசெய்து, பழுது நீங்கிவிட்டதா என அறிவதற்கு ஏற்பியை வெகுநேரம் இயக்கி, சோதனை செய்ய வேண்டும். இச்சோதனை வெகுநேரம் இயக்கும் சோதனை (Soak Test) எனப்படுகிறது.

அதிர்வுச் சோதனை (Vibration Test)

விட்டு விட்டு வேலை செய்யும் ஏற்பியைச் சரி செய்த பின், அக்குறைபாடு நீடிக்கிறதா எனத் தெரிந்து கொள்வதற்கு ஏற்புடைய சிறிது அதிர்வடைய செய்தல் வேண்டும். இதற்கு அதிர்வுச் சோதனை (Vibratin Test) என்று பெயர்.

3.5.2. வானொலி ஏற்பி பழுது சரி செய்தல்

வானொலி ஏற்பிகளில் ஏற்படும் குறைகளும் அதனை சரி செய்யும் முறைகளும்

பொதுவாக ஏற்பியில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை இரு வகைகளாகப்பிரிக்கலாம்.

அ) லைவ்ஃபால்ட் (Live Fault) ஆ) டெட்ஃபால்ட் (Dead Fault)

உயிருள்ள பழுது (Live Fault)

ஏற்பியை ஆன் செய்தபின் சரியான நிலையங்கள் எடுக்காமல் ஒலி மட்டும் வந்தால், இதனை லைவ் ஃபால்ட் என்கிறோம்.

உயிரற்ற பழுது (Dead Fault)

ஏற்பியை ஆன் செய்தும் சுத்தமாக எந்தவித ஒலியும் வராவிடில் இதனை டெட் ஃபால்ட் என்கிறோம்.

1) உயிரற்ற பழுது (Dead Fault)

i. பேட்டரி மற்றும் அதன் இணைப்பு தகடுகளை சுத்தம் செய்தல் வேண்டும்,
ii. பேட்டரி எலிமினேட்டராக இருந்தால் அதன் அவுட்புட் டிசி வோல்ட் வருகிறதா என சோதிக்க வேண்டும். அவுட்புட் வோல்ட் வராவிடில்.
iii. பவர் கார்ட், ஆன்– ஆஃப் சுவிட்ச், பவர் டிரான்ஸ்பார்மர், டயோடுகள், கப்பாசிட்டர் ஆகியவற்றினை சோதிக்க வேண்டும். அவுட்புட் வயர்களை சரியாகப்பற்ற வைக்க வேண்டும். அவுட்புட் வோல்ட் வந்தும், டெட் ஆக இருந்தால்…
iv. ஸ்பீக்கர், ஸ்பீக்கர் இணைப்பு மின்தேக்கி ஆகியவற்றினை சோதிக்க வேண்டும்.
v. அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள், பயாசிங் மின்தடைகளை சோதிக்க வேண்டும்.
vi. டிரைவர் டிரான்ஸ்பார்மர், மின்னழுத்தப் பெருக்கி டிரான்சிஸ்டர்கள் அதன் பயாசிங் மின்தடைகள் ஆகியவற்றினைச் சோதிக்க வேண்டும்.
vii. IF பகுதியில் டிரான்சிஸ்டர்கள், டிகப்ளிங் மின்தேக்கிகள், மிக்சர் டிரான்சிஸ்டர் ஆகியவை குறுக்குச் சுற்று ஆகியிருக்கலாம்.
viii. உலர்ந்த ஈயப்பற்றாக இருக்கலாம்.
ix. தாமிர அச்சு விடுபட்டு இருக்கலாம்.

2) ஏற்பியில் “ஹம்” வருதல்

i) பல்சேட்டிங் டிசி ஏற்பிக்குள் செல்வதால் ‘‘ஹம்’’ வருகிறது.
ii) வடிகட்டும் மின்தேக்கிகள் பழுதாகியிருக்கலாம்.
பவர் டிரான்ஸ்பார்மர், டையோடுகள் ஆகியவற்றினைச் சோதிக்க வேண்டும்.

3) B+ குறுக்குச் சுற்று (Short Circuit) ஆகுதல்

i) அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள் ஷார்ட் ஆகியிருக்கலாம்.
ii) டிரைவர் டிரான்ஸ்பார்மர், மின்னழுத்தப் பெருக்கிகள் ஷார்ட் ஆகியிருக்கலாம்,
iii) வடிகட்டும் மின்தேக்கிகள், IF டிரான்சிஸ்டர்கள், மிக்சர் டிரான்சிஸ்டர், கப்ளிங் மின்தேக்கிகள் ஷார்ட் ஆகியிருக்கலாம்.

4) ஒலி குறைவாகக் கிடைத்தல் (Low Volume)

i) எலிமினேட்டர் அவுட்புட் குறைவாகக் கிடைக்கலாம்.
ii) அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள் (AC 128 x 2) லீக்கேஜ் ஆகியிருக்கலாம்.
iii) ஸ்பீக்கர், ஸ்பீக்கர் இணைப்பு மின்தேக்கி ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்
iv) IFT தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம். அதன் கோர் உடைந்திருக்கலாம்
v) வால்யூம் கண்ட்ரோல் பழுதாகியிருக்கலாம்.
vi) OA 79 டிடக்டர் டையோடு பழுதாகியிருக்கலாம்.

5) ஏற்பியில் “ஸ்ஸ்” என்ற இரைச்சல் மட்டும் உள்ளது. நிலையங்கள் எடுக்கவில்லை (No Signal)

i) ஆசிலேட்டர் காயில் பழுதாகியிருக்கலாம்.

ii) மிக்சர் டிரான்சிஸ்டர் BF 194B, அதன் பயாசிங் வோல்டேஜ் சோதிக்க வேண்டும்.
iii) இணைந்த மின்தேக்கி (Gang) பழுதாகியிருக்கலாம்.
iv) டிரிம்மர் ஷார்ட் ஆகியிருக்கலாம்.
v) பேண்ட் சுவிட்ச் ஓபன் ஆகியிருக்கலாம்.
vi) உலர்ந்த ஈயப்பற்று அல்லது காப்பர் பிரிண்ட் விடுபட்டிருக்கலாம்.

6) ஓரிரு நிலையங்கள் மட்டும் கிடைக்கிறது.

i) ஆண்டெனா காயில் அலைன்மெண்ட் சரியில்லை.
ii) மிக்சர் டிரான்சிஸ்டரை சோதிக்க வேண்டும்.
iii) இணைந்த மின்தேக்கி பழுதாகியிருக்கலாம்.
iv) IFT சரியாக அலைன் செய்யப்பட வேண்டும்.
v) உலர்ந்த ஈயப்பற்று அல்லது காப்பர் பிரிண்ட் விடுபட்டிருக்கலாம்.

7) இரைச்சலுடன் கூடிய செயல்பாடு

i) ஆண்டெனா காயில் அலைன்மெண்ட் சரியில்லை
ii) IFT அலைன்மெண்ட் சரியில்லை
iii) Chassis ற்கு சரியாக எர்த் கிடைக்காது இருக்கலாம்.
iv) டிரிம்மரை சரியாக அலைன் செய்ய வேண்டும்.
v) AC பவர் கார்ட் Loose Connection ஆக இருக்கலாம்.

8. விசில் சப்தத்துடன் கூடிய செயல்பாடு

i) ஆசிலேட்டர் காயில் பழுதாகியிருக்கலாம்.
ii) இணைந்த மின்தேக்கி, டிரிம்மர் பழுதாகியிருக்கலாம்.
iii) முதல் IFT மற்றும் ஆசிலேட்டர் காயிலை சரியாக அலைன் செய்ய வேண்டும்.

9. மூக்கடைத்தாற் போல் ஒலி கிடைத்தல் (Distorted -Audio)

i) அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள், ஸ்பீக்கர், ஸ்பீக்கர் இணைப்பு மின்தேக்கி ஆகியவற்றினை சோதிக்க வேண்டும்.
ii) IFT தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
iii) அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள் ஒன்றுக்கொன்று பொருத்தமில்லாமல் இருக்கலாம்.

10. விட்டு விட்டு வேலை செய்தல் (Intermittent Reception)

உலர்ந்த ஈயப்பற்று அல்லது தாமிர அச்சு சரியாக இணைப்பில்லாது இருக்கலாம். அதை சரிசெய்து PCB ஐ அதிர்வுச் சோதனை செய்து பார்த்தல் வேண்டும். அவ்வாறும் இக்குறைபாடு நீடித்தால்…..

i) ஸ்பீக்கர் பழுதாகியிருக்கலாம்.
ii) வால்யூம் கண்ட்ரோல், ஆன் ஆஃப் சுவிட்ச் பழுதாகியிருக்கலாம்.
iii) பேட்டரி சரியாக பொருந்தாமலிருக்கலாம்.
iv) பேட்டரி எலிமினேட்டர் இணைப்பு சரியாக இல்லாமலிருக்கலாம். இக்குறைபாட்டினை சரி செய்து வெகுநேரம் ஏற்பியை இயக்கி (Soak Test), சோதனை செய்ய வேண்டும்.

11. ஏற்பியிலிருந்து மோட்டார் போட்டிங் சப்தம் வருதல்

ஏற்பியிலிருந்து டுப், டுப் என சப்தம் வந்தால் இக்குறைபாட்டினை மோட்டார் போட்டிங் என அழைக்கிறோம்.

i) இரண்டாவது B + ஃபில்டர் மின்தேக்கி, டிகப்ளிங் மின் தேக்கிகள் ஆகியவற்றினை சோதிக்க வேண்டும்.

12. ஒரு ஏற்பி குறைந்த அதிர்வெண் முனையில் வேலை செய்கிறது, அதிக அதிர்வெண் முனையில் வேலை செய்யவில்லை.

இணைந்த மின்தேக்கி பழுதாகியுள்ளது.

13. இயைவு (Tuning) செய்யும் பொழுது இரைச்சல் உருவாகிறது

i) இணைந்த மின்தேக்கி பழுதாகியுள்ளது.

14. வால்யூம் கூட்டிக் குறைக்கும்பொழுது இரைச்சல் உருவாகிறது.

வால்யூம் கண்ட்ரோல் பழுதாகியுள்ளது, மண்ணெண்ணை கொண்டு சுத்தம் செய்தல் வேண்டும்.

15. ஏற்பியில் நிலையங்கள் இடம் மாறி எடுக்கின்றன.

ஆசிலேட்டர் காயில் மற்றும் ஆசிலேட்டர் பகுதி டிரிம்மர் சரியாக அலைன் செய்யப்படவில்லை.

16. அதிக வால்யூமுடன் கூடிய செயல்பாடு : ஒலி அளவினைக் குறைக்க முடியவில்லை.

வால்யூம் கண்ட்ரோல் பழுதாகியிருக்கலாம் அல்லது அதன் எர்த் இணைப்பு விடுபட்டிருக்கலாம்.

வினாக்கள்

I. **சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்**

1. முதல் பரப்பி (Transmitter) _______ என்பவரால் 1887ம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது.
   அ) மார்க்கோனி ஆ) மேஜர் ஆம்ஸ்ட்ராங்
   இ) J.L . ஃபோர்டு ஈ) ஹென்ரிச் ஹொர்ட்ஸ்

2. மைக்ரோஃபோன் ஒரு சக்தி மாற்றுச் சாதனம் (Transducer) அது _______ யை ஒலி மின்னலைகளாக (Audio signals) மாற்றுகிறது.
   அ) ஒளி ஆ) ஒலி இ) காற்று ஈ) நீர்

3. மிக எளிமையான வானொலி ஏற்பி _______ ஆகும்.
   அ) கிரிஸ்டல் ஏற்பி ஆ) ஏ.எம் ஏற்பி இ) எஃப்.எம் ஏற்பி ஈ) தொடர்பு ஏற்பி

4. முதல் ரேடியோ ஒலிபரப்பு நிலையம் ஜீலை 1927 ல் _______ யில் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது.
   அ) சென்னை ஆ) டில்லி இ) மும்பை ஈ) பெங்களூர்

5. ஒலிப்பான் ஒலிமின் அலைகளை _______ மாற்றுகிறது.
   அ) ஒலி அலையாக இ) ஒளி அலையாக
   இ) ஆர்.எப் அலையாக ஈ) ஆஸிலேட்டர் அலையாக

6. ஏ.எம் ரேடியோ ஏற்பியின் பட்டை அகலம் _______ ஆகும்.
   அ) 5 KH2 ஆ) 20 KH2 இ) 10 KH2 ஈ) 100 KH2

7. 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20 கிலோஹெர்ட்ஸ் வரை உள்ள அதிர்வெண் தொகுப்பை பெருக்கும் பெருக்கி _______ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) ஆர்.எப் பெருக்கி ஆ) ஆஸிலேட்டர் இ) ஏ.எப் பெருக்கி ஈ) கன்வர்ட்டர்

8. பண்பலை வானொலியின் அதிர்வெண் எல்லை _______ ஆகும்.
அ) 88 MHz - 108 MHz　ஆ) 100 MHz - 150 MHz
இ) 500 KHz - 30 MHz　ஈ) 1.5 KHz - 30 MHz

9. பண்பலை வானொலியில் ஐ.எப் அலையின் மதிப்பு _______ ஆகும்.
அ) 10KHz　ஆ) 30 KHz　இ) 10.7 MHz　ஈ) 5KHz

10. வானொலி ஏற்பியை ஆன் 'ON ' செய்ததும் ஸ்பீக்கரில் சுத்தமாக எந்த வித ஒலியும் வராவிடில் அதனை _______என்கிறோம்.
அ) உயிருள்ள பழுது　ஆ) விட்டுவிட்டு செயல்படுதல்
இ) உயிரற்ற பழுது　ஈ) குறைந்த ஒலி பழுது

II. ஒரு சில வார்த்தைகளில் விடையளி

1. பஃபர் ஆம்பிளிபயர் (Buffer Amplifier) என்றால் என்ன?
2. பிம்ப அதிர்வென் என்றால் என்ன?
3. செவிஉணர்வு பெருக்கி என்றால் என்ன?
4. முன்பெருக்கி என்றால் என்ன?
5. வானொலி ஏற்பியில் 'ஹம்' ஒலி ஏற்பட இரு காரணங்களை எழுதுக.

III. ஒரு சில வரிகளில் விடையளி

1. பொதுவாக வானொலி ஏற்பிகளில் பின்பற்றப்படும் கொள்கைகள் யாவை?
2. வீச்சுப் பண்பேற்ற வானொலி ஏற்பி என்றால் என்ன?
3. வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கியின் பணிகள் யாவை ?
4. பண்பலை பகுப்பானின்(Detector) வகைகள் யாவை?
5. பண்பலை ரிசிவரில் லிமிட்டரின் பணியாது?

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. வானொலி ஏற்பியின் பல்வேறு திறன்களை விவரி.
2. டி.ஆர்.எஃப் வானொலி ஏற்பியின் கட்டப்படத்தை வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விளக்குக.
3. வானொலி அதிர்வெண் பெருக்கி சுற்றினை வரைந்து விளக்குக.
4. வீச்சு மாற்றி வானொலி ஏற்பியில் பயன்படுத்தப்படும் கண்டுப்பிடிப்பான் சுற்றினை வரைந்து விளக்குக.
5. வானொலி ஏற்பியில் உயிரற்ற பழுது ஏற்படக் காரணங்களை தொகுத்து எழுதுக.

V. விரிவான விடையளி

1. வீச்சு மாற்றி பரப்பியின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்குக.
2. பண்பலை பரப்பியின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்குக.
3. வீச்சு மாற்றி வானொலி ஏற்பியின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்குக.
4. இருநிலை இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி நிலையின் மின்சுற்றை வரைந்து விளக்குக.
5. புஷ்-புல் பெருக்கியின் (push – pull Amplifier) மின்சுற்றை வரைந்து விளக்குக.
6. தொடர்பு வானொலி ஏற்பியின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்குக.

விடைகள்

1.ஈ　2.ஆ　3.அ　4.இ　5.அ　6.இ　7.இ　8.அ　9.இ　10.இ

4. தொலைகாட்சி ஒளிபரப்பி மற்றும் ஒளி வாங்கி

(TV Transmission and Reception)

4.1 அறிமுகம் – தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு தத்துவங்கள்

தொலை தூரத்தில் நடக்கும் நிகழச்சிகளை நம் கண்ணால் காணக்கூடிய ஒரு சாதனம்தான் தொலைக்காட்சி (Tele – என்றால் தூரம் vision–என்றால் பார்வை) முதன்முதலில் தொலைக்காட்சியானது 1927ல் C.F. ஜென்கின்ஸ், J.L. பேர்ட் என்பவர்களால் உருவாக்கப்பட்டு, 1930ல் ஜீவாரிக்கின் ஃபான்ஸ்வொர்த் என்னும் விஞ்ஞானிகளால் முழுமையாக வடிவமைக்கப்பட்டது. தொலைக்காட்சி உருவாக்கப்பட்டுவிட்டதென்றால் அதற்கு முன்னதாக, கேமரா உருவாக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். ஏனென்றால் டி.வி.யில் தோன்றும் எந்த ஒரு பிம்பமும் முதலில் கேமராவின் மூலம் படம் பிடிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும் என்பதை நாம் அறிவோம். முதலில் வால்வுகளைக் (Vacuum tube) கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட டி.வி பின்னர் குறைகடத்தி சாதனங்களான டையோடுகள், டிரான்சிஸ்டர்கள் மற்றும் ஐ.சி. (IC)க்கள் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டு வருகிறது. வேகமாக வளர்ந்து வருகின்ற இந்த நாகரீக உலகத்தில் தொலைக்காட்சியின் பங்கு இன்றியமையாததாகிவிட்டது.

தொலைக்காட்சி மூன்று முக்கிய நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது.

1. படம் பிடித்தல் (Capturing Pictures - Camera)
2. பதிவு செய்தல், மற்றும் ஒளிபரப்புதல் (Recordings Transmission)
3. படத்தை டிவி திரையில் ஏற்படுத்துதல் (Reception or Reproduction)

இந்த மூன்று நிகழ்வுகளைப் பற்றித்தான் பகுதிவாரியாக (Stagewise) பாடங்களில் படிக்கப் போகிறீர்கள்.

அலகிடுதல் (Scaning)

அலகிடுதல் என்பதை நம் கண்களோடு ஒப்பிடலாம் எவ்வாறு நாம் ஒரு புத்தகத்தை படிக்கும் போது, கண்ணானது இடது முனையில் ஆரம்பித்து வலது நோக்கி படித்துக் கொண்டு சென்று வலது முனையை அடைந்தும், மீண்டும் தானாகவே உடனடியாக இடது பக்கத்திற்கு வந்து அடுத்த வரியை படிக்க ஆரம்பிக்கிறதோ, அம்மாதிரியே டி.வி கேமராவிலும், டி.வி படக்குழாயிலும் இந்நிகழ்வானது நடக்கிறது.

கேமராவில் இந்நிகழ்வு நடைபெறும்பொழுது திரையில் விழுந்த பிம்பமானது இதன்மூலம் பல கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. கேமராவில் எவ்வாறு ஒரு பிம்பமானது பல கூறுகளாக பிரிக்கப்பட்டதோ அதேபோல் தொலைக்காட்சி ரிசீவரின் படக்குழாயில் பிரிக்கப்பட்ட அப்பிம்பம் ஒன்று சேர்க்கப்பட வேண்டும். இச்செயல்பாடானது அலகிடுதல் மூலம் நிகழ்த்தப்படுகிறது.

அதாவது படக்குழாயின் மின்னணுத் துப்பாக்கியிலிருந்து கிளம்பிய எலக்ட்ரான் கற்றையானது திரையில் இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும், மேலிருந்து கீழாகவும், கீழிருந்து மேலாகவும் அசைக்கப்படுகின்ற நிகழ்ச்சிக்கு ‘அலகிடுதல்‘ என்று பெயர்.

டி.வி திரையில் ஒரு முழுமையான படம் தோற்றமளிக்க வேண்டுமானால் ஒரு நொடி நேரத்தில் 15625 ஸ்கேனிங் கோடுகள் தேவை. இந்த அலகிடுதல் செயல்படும் வேகம் (பாவும் வேகம்) மிக அதிகம் என்பதால் நம் கண்ணுக்கு அலகிடுதல் செய்யப்படுவது தெரிவதில்லை. ஏனென்றால் கண்களின் நிலைப்புத் தன்மை, ஒரு வினாடியில் 16ல் ஒரு பங்கு (1/16 th of a second) ஆகும்.

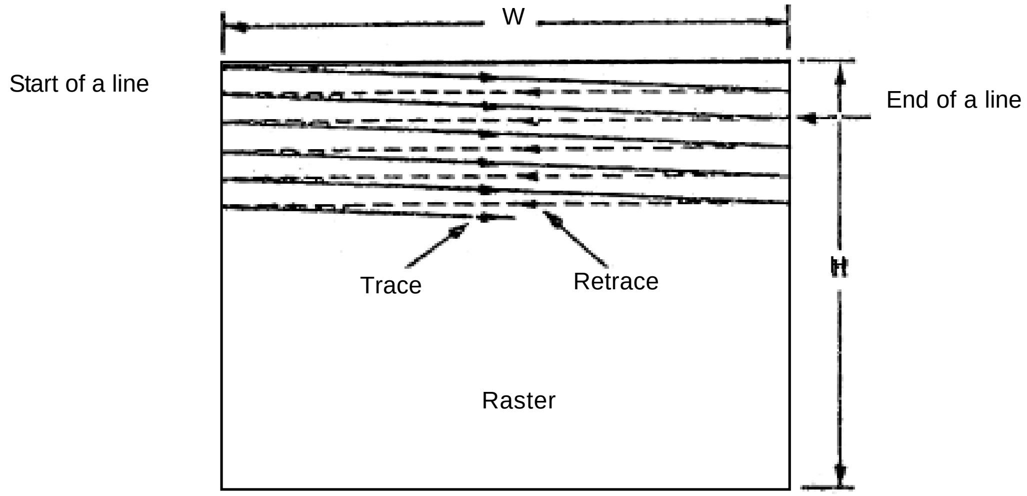
செயலோடு கூடிய படத்தை கணக்கிடும்போது இந்நிகழ்வினை சினிமா நிகழ்ச்சியோடு ஒப்பிடலாம். திரையில் சினிமா திரையிடப்படும்போது புரொஜக்டரின் லென்ஸின் முன்பாக 24 பட

ஃபிரேம்களானது ஒரு நொடி நேரத்தில் கடந்தாக வேண்டும். அப்பொழுதுதான் நாம் இயல்பாக பார்ப்பதுபோல் இருக்கும். இல்லையென்றால் திரையில் தோன்றுபவை இயல்பான வேகத்தைவிட குறைந்தோ, அதிகரித்தோ தோன்றும்.

அதேபோல் தொலைக்காட்சித் திரையில் 1 நொடி நேரத்தில் 15625 ஸ்கேனிங் கோடுகளானது 25 பட ஃபிரேம்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. அதன்படி ஒரு ஃபிரேமானது (15625/25=625) 625 அலகிடுதல் கோடுகளைக் கொண்டது. ஆதலால்தான் ஒரு முழுப்படம் திரையில் தோற்றமளிப்பதற்கு 625 ஸ்கேனிங் லைன்களும், செயலோடு கூடிய படம் தோற்றமளிக்க (25x625) = 15625 அலகிடுதல் லைன்களும் தேவை என்று பார்த்தோம்.

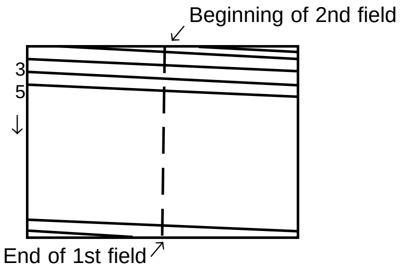
ஸ்கேனிங் நடைபெறும் பொழுது இரு முக்கிய நிகழ்வுகளை நாம் கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

1. எலக்ட்ரான் கற்றையானது (Electron beam) திரையில் இடப்புறமிருந்து வலப்புறம் செல்லும்போது மட்டும் நம் கண்ணுக்குத் தெரியும். ஏனென்றால் இடமிருந்து வலம் செல்லும்போது மட்டும்தான் அதில் படவிஷயங்கள் (Picture informations) இருக்கும். இதைத்தான் டிரேஸ் லைன் (Trace Line) என்கிறோம். இந்தக் கோடானது ஹரிசாண்டல் அலகிடுதல் லைன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.
2. கற்றையானது திரையில் வலப்புறமிருந்து இடப்புறம் வரும்போது அது நம் கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடாது. ஏனென்றால் வலமிருந்து இடம் வரும்போது அதில் எவ்வித படத்தன்மையும் இருப்பதில்லை. (நாம் புத்தகம் படிப்பதை நினைவு கூர்க) எனவே இந்தத் கோடானது நம் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் மறைக்கப்பட வேண்டும். அதற்காக பிளாங்கிங்பல்சு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த பிளாங்கிங் பல்சுகள் பயன்படுத்தப்பட்டவில்லையென்றால் அந்த வரியானது வெள்ளைக் கோடாகத் தோற்றமளிக்கும். இப்படி வலப்புறமிருந்து இடப்புறம் வருகின்ற கோடுகளைத்தான் ரீ–டிரேஸ் கோடுகள் (Retrace Lines) என்கிறோம். இது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 4.1 (1)

சீக்வன்ஷியல் – அலகிடுதல் (அல்லது) புரோகிரசிவ் அலகிடுதல்
(Sequential or Progressive scanning)



(a) Even Field

படம் 4.1 (2)

எலக்ட்ரான் கற்றையானது திரையின் இடது மேல்முனையில் ஆரம்பித்து டிரேஸ் கோடு, ரீ–டிரேஸ் கோடு எனத் தொடர்ச்சியாக அலகீடு செய்து கீழ் முனையை அடைகிறது. இதையே சீக்வன்ஷியல் (அ) ப்ரொாக்ரசிவ் அலகிடுதல் (Progressive Scanning) என்கிறோம். இதில் தவிர்க்க முடியாத சில குறைபாடுகள் தோன்றின.

பிளிக்கரிங் பாதிப்பு (Flickering Effect)

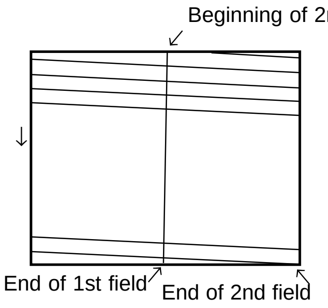
15,625 ஸ்கேனிங் கோடுகள் 25 ஃபிரேம்களாக ஸ்கேன் செய்யப்படும்போது (1 ஃப்ரேம் முடிந்தவுடன் கீழிருந்து மீண்டும் கற்றையானது மேல் நோக்கி எடுத்துச் செல்லப்படும்போது வெர்டிக்கல் ரீ–டிரேஸ் கோடு ஏற்படுகிறது. இச்சமயத்தில் ஸ்கீரினானது வெறுமையாக (அ) கறுப்பாக தோற்றமளிக்கும் இது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் நீடிக்கும். (0.04 sec) இந்த நேரம் மிகக் குறைவாக இருந்தாலும், ஒரு சிறு மாற்றம் ஏற்படுவதை நாம் உணர முடியும். அடுத்து மீண்டும் அடுத்த ஃப்ரேம் துவங்க வெளிச்சம் கிடைக்கும் அதன் இறுதியில் மீண்டும் இதே பாதிப்பு ஏற்படும். இப்படியாக 1 நொடிக்கு குறைந்தபட்சம் 25 முறை (25 பட பிரேம்கள் ஏற்படுவதால்) இருள், வெளிச்சம் என மாறி மாறி கண்களுக்கு ஒரு உறுத்தல் ஏற்படுத்துவது போல் இந்த பாதிப்பு நிகழும். இதுவே ப்ளிக்கரிங் பாதிப்பு எனப்படும்.

இப்பாதிப்பை சரி செய்ய புரோகிரசிவ் ஸ்கேனிங் முறையில் சில மாற்றம் செய்யப்பட்டு இண்டர் லேஸ்டு ஸ்கேனிங் முறை உருவாக்கப்பட்டது.

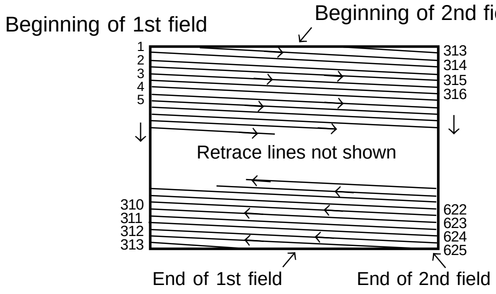
வரிகண்ணோட்ட அலகிடு முறை (Interlaced Scaning)

அறிமுகம்

புரொாக்ரசிவ் அலகிடுதல் முறையில் ஒரு நிலையான படம் தோற்றமளிப்பதோடு 625 ஹரிசாண்டல் (H_L) கோடுகள் தேவை என்று பார்த்தோம். இந்த 625 கோடுகளும் தொடர்ச்சியாக ஸ்கேன் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒரு முழு ஃபிரேம் முடிந்தவுடன், வெர்ட்டிங் ரீ–டிரேஸ் கோடு, கற்றையை மீண்டும் திரையின் மேல் பகுதிக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. இச்சமயத்தில் சிக்னல் எதுவும் இல்லாத காரணத்தால் அந்த குறிப்பிட்ட மைக்ரோ செகண்ட் நேரம் வெற்றிடமாக தோற்றமளிக்கும். இதைத் தவிர்க்க கீழ்காணும் முறையானது பின்பற்றப்படுகிறது.



(b) ஒற்றைப் படை வரிகள்



(c) முழு ப்ரேம்

படம் 4.1 (3)

செயல்படும் முறை

625 HL கொண்ட ஒரு ஃபிரேமை இரண்டாகப்பிரித்து ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் இந்த பாதிப்பானது சரிசெய்யப்படுகிறது. அதாவது, முதலில் எலக்ட்ரான் கற்றையானது 2, 4, 6 என்ற இரட்டைப்படை எண்களை (Even Field) ஸ்கேன் செய்து கொண்டே வந்து படம் 2(a) ல் காட்டியுள்ளவாறு 312 1/2 லைன் முடிந்ததும் மீண்டும் வெர்ட்டிக்கல் ரீ–ட்ரேசிஸ் மூலமாக கற்றையானது மேல் கொண்டு செல்லப்பட்டு, 1, 3, 5 என்ற ஒற்றைப்படை எண்களை (Odd field) ஸ்கேன் செய்து ஒரு முழு ஃபிரேமை பூர்த்தி செய்யும். இந்த முறைதான் இண்டர்லேஸ்டு ஸ்கேனிங் முறை எனப்படுகிறது.

சுருக்கமாகச் சொன்னால் ஒரு ஃபீல்டுக்குள் (Even Field) மற்றொரு ஃபீல்டு (Odd field) (இரட்டைப்புலம் மற்றும் ஒற்றைப்புலம்) அமைந்து ஸ்கேன் செய்யும் முறைக்கு இண்டர்லேஸ்டு ஸ்கேனிங் முறை என்று பெயர், இதனைப்படம் தெளிவாக விளக்குகிறது.

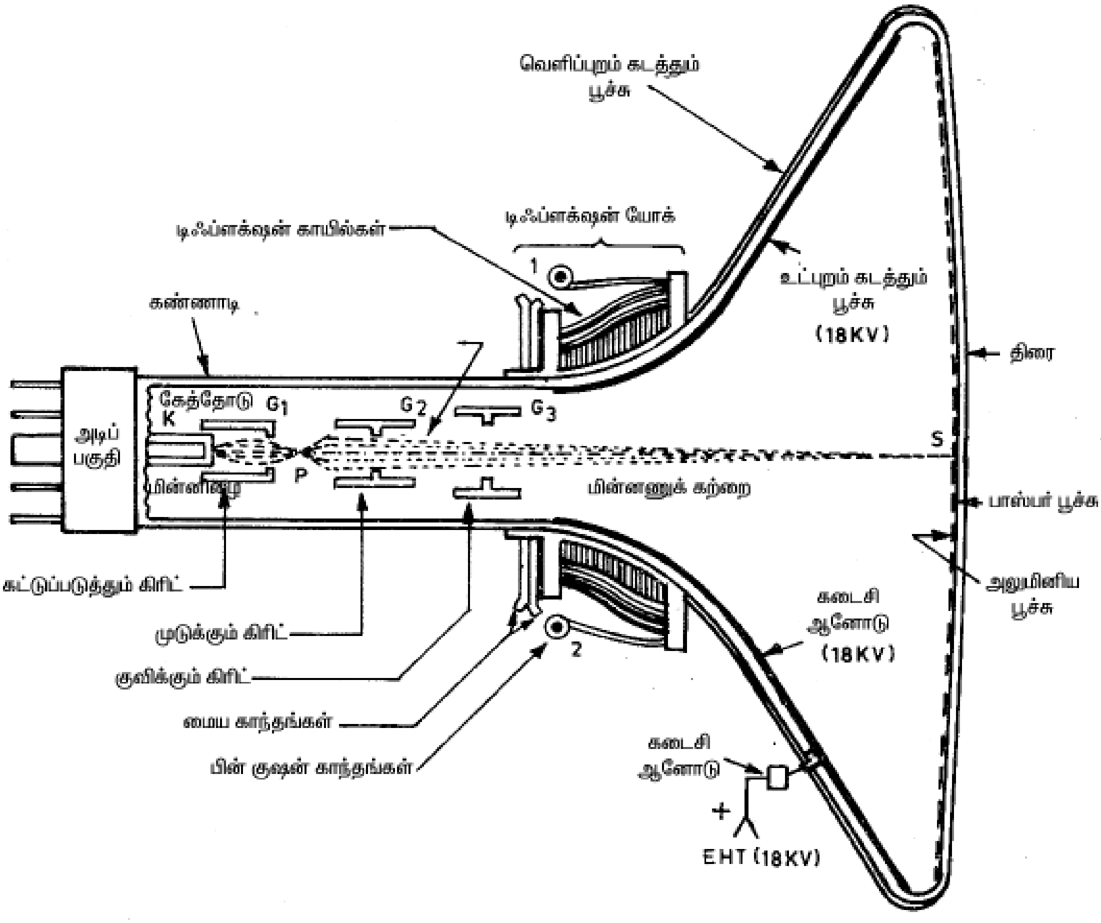
அப்படியானால் ஒரு ஃப்ரேமானது இரு ஃபீல்டுகளாக பிரிக்கப்பட்டு 312 ½ + 312 ½ = 625 ஸ்கேன் செய்யப்படுகிறது. இந்நிலையில் செயலோடு கூடிய படம் தோற்றமளிப்பதற்கு 25 பட ஃப்ரேம்கள் ஒரு நொடி நேரத்தில் ஏற்பட வேண்டும் என்று பார்த்தோம், அப்படியானால் 25 x 2 ஃபீல்டுகளானது ஏற்பட வேண்டும், இந்நிலையில் ப்ரொக்ரசிவ் ஸ்கேனிங் முறையை ஒப்பிடும்பொழுது ஸ்கேனிங் வேகமானது அதே 1 நொடி நேரத்தில் 25 ஃப்ரேம்களுக்கு பதிலாக (25+25 = 50) 50 ஃபீல்டுகள் ஏற்படும் வண்ணம் செயல்படுத்தப்படுகிறது, அதாவது வெர்ட்டிக்கல் டிரேசிங் மற்றும் ரீ–டிரேசிங் ஃபீல்டுகளானது 25க்கு பதிலாக 50 ஃபீல்டுகளாக மாற்றப்படுகிறது. மேலும் இவ்வாறு ஒரு ஃபீல்டுக்குள் மற்றொரு பீல்டு அமைந்து ஸ்கேன் செய்யப்படுவதால் இடையில் எந்த ஒரு கோடும் விடுபடாமல் தொடர்ச்சியாக ஸ்கேன் செய்யப்படுகிறது,

1 ஃப்ரேம் 2 ஃபீல்டுகளாக்கப்பட்டு ஸ்கேன் செய்யப்படும்பொழுது வேகம் அதிகரிப்பதன் மூலம், வெர்ட்டிக்கல் ட்ரேஸ், ரீடிரேஸ் செயல்படும் போது வெண்மை மற்றும் கருமையாகத் தோன்றும் நேரம் குறைக்கப்படுகிறது. கிட்டத்தட்ட இதன் வேகம் நம் கண்களுக்கு தெரிவதில்லை. ஆக இந்த இண்டர்லேஸ்டு ஸ்கேனிங் முறை மூலம் பிளிக்கரிங் பாதிப்பானது சரிசெய்யப்பட்டதால் இம்முறையானது தொடர்ச்சியாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. மேலும் ஸ்கேனிங் ஏற்படும் வேகத்தில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாததால் பட பட்டை அகலத்தை அதிகரிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

படக்குழாய்

இது வெற்றிடக்குழாய் வகையைச் சார்ந்தது.

தற்போதைய திடநிலை வாங்கிகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரே வால்வு, படக்குழாய் மட்டுமே. இது ஒரு சாதாரண வகை பென்டோடு வால்வு ஆகும். வால்வுகள் முழுமையாக செயல்பட, சற்று நேரம் எடுத்துக் கொள்வதைப் போல படக்குழாயும் முழுமையாக செயல்பட சற்று நேரம் ஆகிறது. இதனாலேயே, தொலைக்காட்சியை ஆன் (ON) செய்தவுடன் ஒலி உடன் கிடைத்து விடுகிறது. ஆனால் படக்குழாய் சூடாக சற்று நேரம் ஆவதால் படக்காட்சி தாமதமாகக் கிடைக்கிறது.



படம் 4.1 (3) கருப்பு –வெள்ளை தொலைக்காட்சி ரிசிவரின் படக்குழாய்

அமைப்பு

தொலைக்காட்சி வாங்கிகளில் பயன்படுத்தப்படும் படக்குழாயில் மறைமுக சூடுபடுத்தப்படும் வகை கேத்தோடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது டங்ஸ்டன் மின்னிழை மூலமாக சூடுபடுத்தப்பட்டு, கேத்தோடு மின்னணுக்களை உமிழ்கிறது. இவற்றைத் தவிர படக்குழாயில் கட்டுப்படுத்தும் கிரிட், முடுக்கும் கிரிட், மற்றும் கடைசி ஆனோடு ஆகிய எலக்ட்ரோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயல்படும் விதம்

கேத்தோடு மின்னணுக்களை உமிழ்வதால் மின்னணுத் (Electrongun) துப்பாக்கி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கேத்தோடு, நிக்கல் என்னும் பொருளாலான உருளை வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உருளையின் முனையில் தோரியம் பூசப்பட்ட டங்ஸ்டன் பூச்சு அல்லது பேரியம் மற்றும் ஸ்ட்ரான்டியம் ஆக்சைடுகளின் பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கு. இவை வெப்பப்படுத்தப்பட்டால் அளவுக்கதிகமான மின்னணுக்களை உமிழும். இவை மின்னணுக் கற்றை (Beam of Electrons) என்று அழைக்கப்படும்.

அடுத்து கட்டுப்படுத்தும் கிரிட் GI (Control Grid) உள்ளது, இதன் மின்னழுத்தம் கேத்தோடுடன் ஒப்பிடுகையில் சற்று எதிர் மின்னழுத்தமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. GI கிரிட் உருளை வடிவலினா அமைப்பில் வட்டமான துளையிடப்பட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால், கேத்தோடிலிருந்து பரவலாக வெளிவரும் ஏராளமாக மின்னணுக்கள் சிறிய பரப்பின் வழியே செல்லுமாறு ஆக்கப்படுகிறது.

முதல் ஆனோடு என்றழைக்கப்படும் முடுக்கும் கிரிட்டில் (Accelerating anode) கொடுக்கப்படும் நேர் மின்னழுத்தத்தால் அதனைச் சுற்றிலும் ஒரு மின்புலம் உண்டாகிறது. இம்மின்புலத்தால் GI லிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற அனைத்து மின்னணுக்களும். மிக விரைவாக ஒருங்கே ஒரு புள்ளி வடிவில் ஆக்கப்படுகிறது. இதுதான் முதல் எலக்ட்ரோஸ்டாடிக் லென்ஸ் விளைவு எனப்படும்.

அடுத்த எலக்ட்ரோஸ்டாடிக் லென்ஸ் விளைவு, குவிக்கும் கிரிட்டினால் (Fovussing Gride) ஏற்படுகிறது. குவிக்கும் கிரிட், இரண்டாம் ஆனோடு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது சற்று பெரிய அளவில் இருக்கும். இதற்கு அதிக மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது. இதன் மின்புலத்தால் மின்னணுக்கள் மேலும் மிகச் சிறிய புள்ளி வடிவமாக ஆக்கப்பட்டு திரையில் புள்ளியாகக் குவிகிறது, இம்முறை எலக்ட்ரோஸ்டேட்டிக் முறை குவித்தல் எனப்படும். மின்காந்தக் குவித்தல் (Electro magnetic focusing) முறையை விட இம்முறை அதிகம் பயன்படுத்தக்காரணம், எளிதில் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளினால் இம்முறை பாதிக்கப்படாது.

பிம்பத்தை திரையில் ஏற்படுத்துவதற்கு மின்னணுக் கற்றை திரை முழுவதும் விழுமாறு செய்யப்பட வேண்டும். அதாவது ஸ்கேனிங்கானது நடைபெற வேண்டும். இதனை நிகழ்த்துவதற்கு டிஃப்ளக்ஷன் காயில் அமைப்பானது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

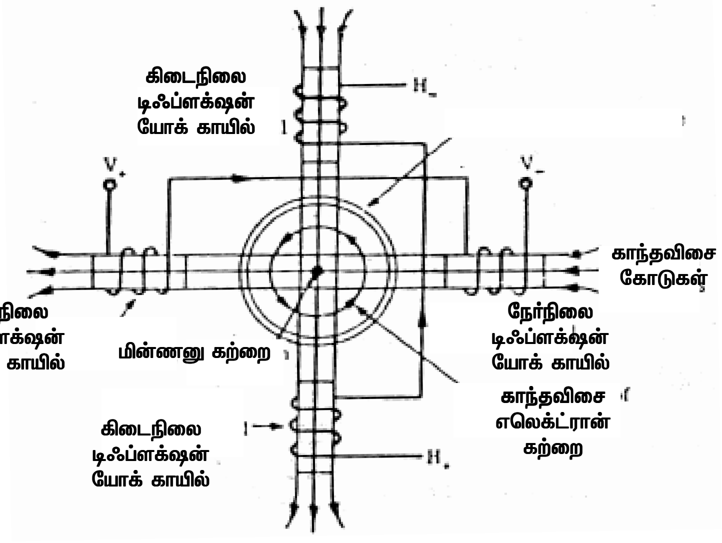
மின்னணுக் கற்றையை வேகப்படுத்த படக்குழாயின் திரையின் உள்புறம் மற்றும் பக்கவாட்டில் கிராஃபைட் பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும். இதற்கு கடைசி ஆனோடு என்று பெயர் இதில் மிக உச்ச மின்னழுத்தமாக திரையில் 18 KV அளிக்கப்படுகிறது. இதனால் திரையை நோக்கி வேகமாக மின்னணுக் கற்றையானது ஈர்க்கப்படுகிறது. மின்னணுக் கற்றை மோதி ஒளிர்தலை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த கிராஃபைட் பூச்சு அக்வடக் பூச்சு (Aquadag coating) என்று அழைக்கப்படுகிறது. படக்குழாயின் வெளியிலும் அக்வடக் பூச்சு பூசப்பட்டு தரையிடப்படுகிறது. இதனால் படக்குழாய் ஒரு மின்தேக்கி சுமார் (1500 –2500 pf) போல செயல்பட்டு மிக உச்ச மின்னழுத்தத்தை தூய நேர்மின்சாரமாக (Pçre d.c) மாற்றுகின்றது.

படக்குழாயின் திரை ஒளிர பாஸ்பர் பூச்சு பூசப்படுகிறது. மிக வேகமாக வரும் மின்னணுக் கற்றையிலிருந்து கிடைத்த இயக்க ஆற்றல், திரையில் மோதியவுடன் பாஸ்பர் அணுக்களின் வேலன்ஸ் எலக்ட்ரான்களை உயர் ஆற்றல் மட்டத்திற்கு மாற்றுவிடுகிறது. பாஸ்ப அணுவின் வேலன்ஸ் எலக்ட்ரான்களை பழைய நிலையை அடையும் பொழுது மின்காந்த ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகிறது. இதன் அதிர்வெண் பார்வைத் தொகுதியில் (Spectral region) அமைவதால், நமது கண்களால், திரையில் ஒளியாகக்காண முடிகிறது. துணை உமிழ்வு. (Secondary emission) மின்னணுக்களை சரியாக சேகரிக்காவிட்டால், அடுத்து வரும் முதன்மை மின்னணுக்களைத் தடுத்து விடும். இதனைத் தவிர்க்க பாஸ்பர் பூச்சின் மேல் அலுமினியப்பூச்சு பூசப்படுகிறது. அலுமினயப்பூச்சு உயர் மின்னழுத்தத்தில் உள்ளதால் துணை உமிழ்வு மின்னணுக்களைக் கவர்கிறது. அக்வடக் பூச்சில் 15 KV அளிக்கப்பட்டால், கற்றை மின்னோட்டம் (beam current) சுமார் 0.5 mA ஆக இருக்கும்.

டிஃப்ளக்ஷன் யோக்

படக்குழாயின் கழுத்துப்பாகத்தில், இவ்வமைப்பானது அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது மின்னணுத் துப்பாக்கியிலிருந்து வெளியேறும் மின்னணுக் கற்றையை திசை திருப்பி (Deflection)

திரை முழுவதும் விழச் செய்கிறது. இச்செயல்பாட்டினை படமானது விளக்குகிறது. திரையில், பக்கவாட்டில் கற்றையை அசைப்பதற்காக (Horizontal Scanning) ஒரு காயில் (Horizontal deflection coil) அமைப்பும், மேலிருந்து கீழ் அசைப்பதற்கு (Vertical Scanning) மற்றொரு காயில் (Vertical deflection coil) அமைப்பும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்காயில்கள் இயங்குவதற்கு, அவை மின்காந்தத் தன்மை பெற வேண்டும். அதற்காக முறையே 15,625 Hz இக்காயில்களுக்குத் தரப்படுகிறது.



படம் 4.1 (5)

அம்ச விகிதம் (Aspect Ratio)

எந்தவொரு படக்குழாயும் கீழ்க்குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தான் தயாரிக்கப்படும்.

அதாவது படக்குழாயின் நீளம் 4 பங்கு என்றால் அதன் உயரம் 3 பங்கு இருக்க வேண்டும் (4:3)

படக்குழாயின் நீளத்திற்கும், உயரத்திற்கும் உள்ள விகிதம் அம்ச விகிதம் ஆகும்.

கெல் காரணி (Kell factor)

ஸ்கேனிங் ஏற்படும் போது ஒரு ராஸ்டரில் உள்ள 625 ஹரிசாண்டல் கோடுகளும் முழுமையான பயனாவதில்லை. வெர்ட்டிகல் ப்ளாங்கிற்காக ஒரு புலத்திற்கு (field) 25 கோடுகள் வீதம் 40 கோடுகள் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஆக 625 – 40 = 585 கோடுகள், செயல்படும் கோடுகள் (active lines) என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கோடுகளில் 70 கோடுகள் மட்டுமே நல்விளைவுக்கோடுகள் (Effective lines) ஆகும்.

இதுவே கெல் காரணி என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒளிபரப்பு மற்றும் சேனல் பட்டை அகலம்

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பி (TV Transmitter)

டி.வி. கேமரா & கூட்டுப்பட அலைப் பகுதி

ஒளிபரப்பு நிலையத்தின் மூலகர்த்தாவான இக்கேமராவின் மூலமாகத்தான் அனைத்து நிகழ்ச்சிகளும் படம் பிடிக்கப்படுகிறது. அதோடு டிப்ளக்ஷன் மற்றும் சிங்க் – பல்ஸ் உற்பத்தி பகுதியிலிருந்து டிப்ளக்ஷன் அலைகளும், சிங்க்ரனைசிங் அலைகளும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு டிப்ளக்ஷன் அலைகள் கேமராவிற்கும், சிங்க் அலைகள் கேமரா ஆம்ப்ளிபயர் பகுதிக்கும் தரப்படுகிறது.

கேமரா ஆம்பிளிபயர் பகுதியில், கேமரா டியூபிலிருந்து வரும் பட அலைகளோடு சிங்க் அலைகளானது இணைக்கப்படுகிறது.

பின்பு இவ்வலைகளானது குறிப்பிட்ட அளவிற்கு நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது. இதுவே கூட்டுப்பட அலையாகும் (Comosite Video Signal).

படபெருக்கி மற்றும் திரையகம் (Video Amplifier and Monitor)

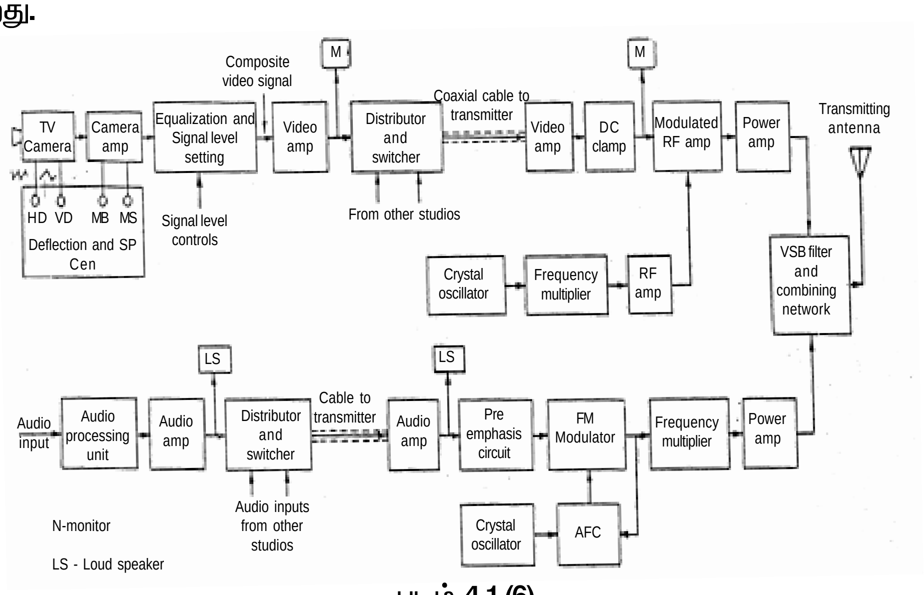
தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டுப்பட அலைகள் தேவையான அளவிற்கு விரிவாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இவ்வலைகளின் தரம் போதுமான அளவிற்கு உள்ளதா என இந்த திரையகம் மூலம் கண்காணிக்கப்படுகிறது.

டிஸ்டிரிபியூட்டர் & ஸ்விட்சர் (Distributor Switcher)

இப்பகுதியில்தான் பிற நிலையத்திலிருந்து வரும் அலைகளானது பெறப்பட்டு பின்பு அவ்வலைகள் தேவையான அளவிற்கு விரிவாக்கம் செய்யப்படுகிறது. அதன் தரம் குறித்து அறிய இவ்விடத்திலும் ஓர் மானிட்டரானது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மாடுலேஷன் மற்றும் ஒளிபரப்பும் பகுதி

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பில், பட அலைகளானது வீச்சுப் பண்பேற்ற முறையில் (AM) பண்பேற்றம் செய்யப்பட வேண்டியுள்ளதால் அதற்கான ஊர்தி அலைகள் கிறிஸ்டல் அலையாக்கியின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு பெருக்கப்பட்டு பண்பேற்றப்பகுதிக்குத் தரப்படுகிறது.



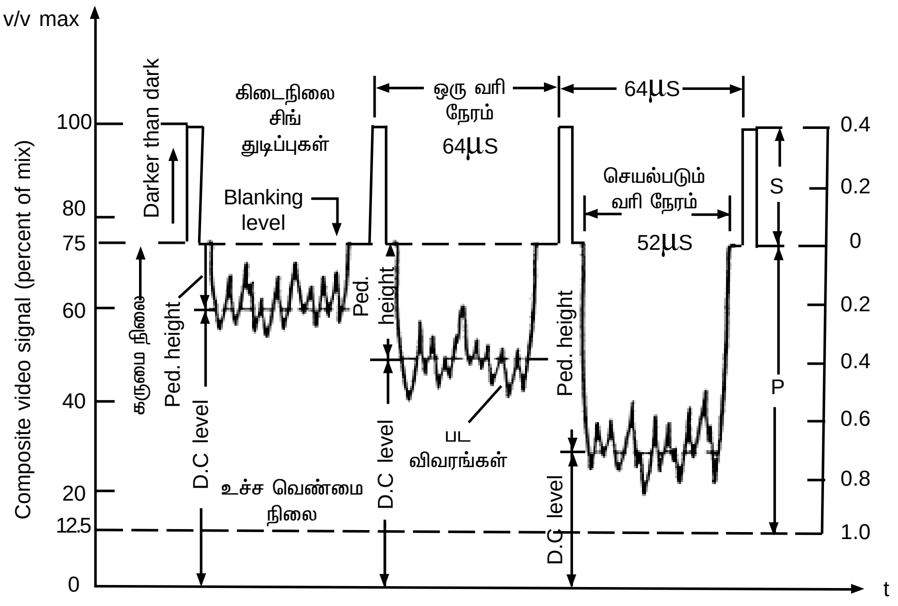
படம் 4.1 (6)

பின்பு பண்பேற்றும் நிகழ்த்தப்பட்டு, விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு டிரான்ஸ்மிட்டருக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

1. பட மின்னலை (Video signal)
2. கிடைநிலை மறைத்துடிப்புகள் (Horizontal blanking pulses)
3. நேர்நிலை மறைத்துடிப்புகள் (Vertical blanking pulses)
4. கிடைநிலை ஒத்தியகும் துடிப்புகள் (Horizontal Synchronisng çleses)
5. நேர்நிலை ஒத்தியக்கும் துடிப்புகள் (Vertical Synchronishing pulses)

மேற்கூறிய 5 துடிப்புகள் அடங்கிய தொகுப்பு, கூட்டுப்பட அலை எனப்படுகிறது. படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பது மூன்று ஸ்கேனிங் கோடுகளுக்கான கூட்டுப்பட அலைகளாகும். இதில் 75%

வரை கேமரா சிக்னலுக்கும், மீதி சிங்க் துடிப்புகளுக்கும் மற்றும் மறைத்துடிப்புகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கேமரா சிக்னலின் குறைந்த வீச்சுப்பகுதி, காட்சியின் வெண்மைப் பகுதியையும் அதிக வீச்சுப் பகுதி, கருமைப் பகுதியையும், சாம்பல் நிறப் பகுதியையும் குறிக்கிறது. 12.5 என்பது மிக அதிகபட்ச வெண்மை அளவாகும். காட்சியின் ஒவ்வொரு நுண்ணியப்பகுதிக்கு ஏற்றவாறு சிக்னல் வீச்சு வேறுபட்டாலும், சிக்னலில் சராசரி (d.c.comonent level) இருந்து கொண்டேயிருக்கும். அப்போது தான் ரிசீவின் கருமை, வெண்மை, சாம்பல் நிற வேறுபாடுகளை உணர முடி



படம் 4.1 (7) கூட்டுப்பட அலைகள்

கிடைநிலை சிங்க் மற்றும் மறைத் துடிப்பு விபரங்கள்

ஒரு முழுக்கோட்டின் கால அளவு 64 மைக்ரோ வினாடிகள். இதில் டிரேஸ் கோட்டின் கால அளவு 52 மைக்ரோ வினாடிகள். ரிடிரேஸ் கோட்டின் கால அளவு 12 மைக்ரோ வினாடிகள்.

நேர்நிலை சிங்க் மற்றும் மறைத்துடிப்பு வரிசை

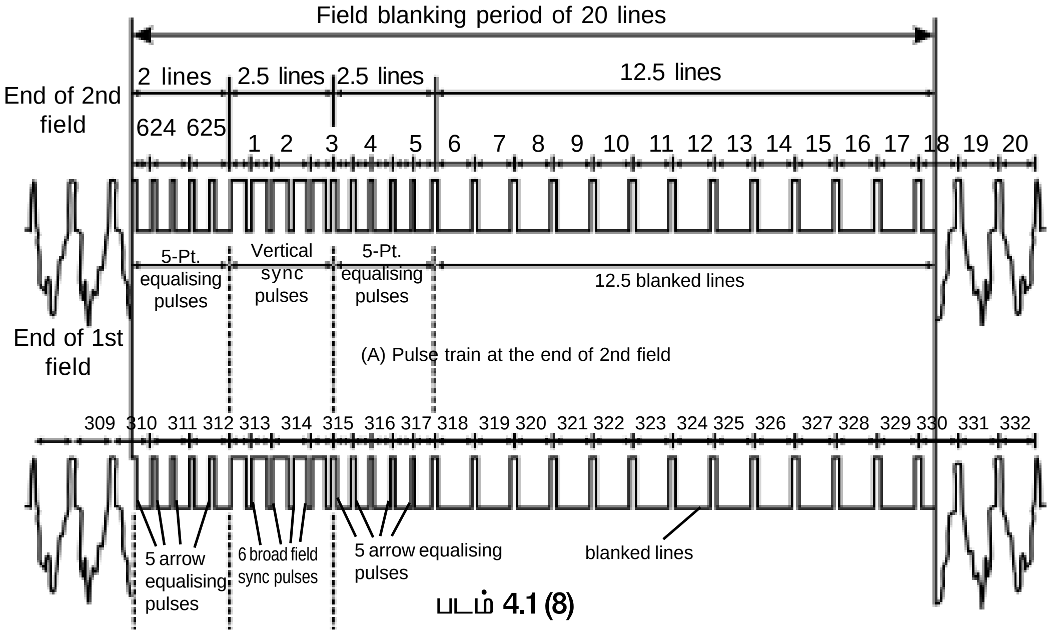
ஒரு புலத்தின் (filed) கால அளவு 20 மில்லி வினாடிகள். அதில் Vertical trace ன் காலஅளவு 18.72 மில்லி வினாடிகள். Vertical retrace ன் காலஅளவு 1.28 மில்லி வினாடிகள்.

செரேட்டட் (Serrated) சிங்க் பல்ஸ்

Filed sync நடக்கும் போது line sync ஆல் தடங்கல் ஏற்படாமல் இருக்க இவை 4.7 மைக்ரோ வினாடி அகலம் உள்ள 5 அரைக் கோடுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. இதையே வெட்டுண்ட நேர்நிலை சிங்க் துடிப்பு Serrated Vertical sync Pulse என்கிறோம். ஒற்றைப் புலத்தில் 312.5 என்ற அரைக்கோட்டிலிருந்தும் இரட்டைப் புலத்தில் 625 ஆவது கோட்டின் முடிவிலும் ஆரம்பிப்பதற்காக இவை 5 அரைக்கோடுகளாக (27.3 மைக்ரோ வினாடிகள்) பிரிக்கப்படுகிறது.

Equalising pulses

ரிசீவரில் Vertical sync துடிப்புகள் தனியே பிரிக்கப்படுகிறது. ஒற்றை மற்றும் இரட்டைப்புலங்களில் சரியான முறையில் கிடைத்தால் தான் பின்னலிட்ட பாவுதல் சரியாக நடக்கும். ஒற்றைப் புலத்தின் ஆரம்பம் முழுக்கோடாகவும் இரட்டைப் புலத்தின் ஆரம்பம் அரைக்கோடாகவும் உள்ளது. இக்குறைபாட்டை நீக்குவதற்கு 5 equalising pulses துடிப்பின் முன்னும் பின்னும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றை முறையே Pre-equalising pulses மற்றும் Post-equalising pulses என்றும் அழைக்கிறோம்.



படம் 4.1 (8)

Pre-equalising pulses

அவை 5 அரைக்கோடுகளாக 2.5 கோடுகள் காலத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. இதனால் இவை ஒற்றைப்புலம் மற்றும் இரட்டைப்புலம் முடிவில் line oscillator ஐ synchronise செய்கிறது. இதன் மொத்த கால அளவு 160 மைக்ரோ வினாடிகள்.

Post-equalising pulses

5 field sync துடிப்புகளுக்குப் பிறகு இவை 5 அரைக்கோடுகளின் காலத்தோடு ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் horizontal sync தொடர்ந்து கிடைக்கிறது. புலம் மறைத்துடிப்புக் காலம் இருபுலங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்க வேண்டும். ஒற்றை மற்றும் இரட்டைப் புலங்களுக்கு இடையே திடிரென்று முழுக் கோட்டிலிருந்து அரைக்கோட்டிற்கு மாறுவதால் horizontal sync–ன் காலம் மாறிவிட வாய்ப்பு உண்டாகிறது. இந்த equalising துடிப்புகளைச் சேர்ப்பதால் சரியாக interlaced scanning நடக்கிறது.

பட பண்பேற்றம் (Video Modulation)

விடியோ அலைகளை 2 வகைகளில் பண்பேற்றம் செய்யலாம்

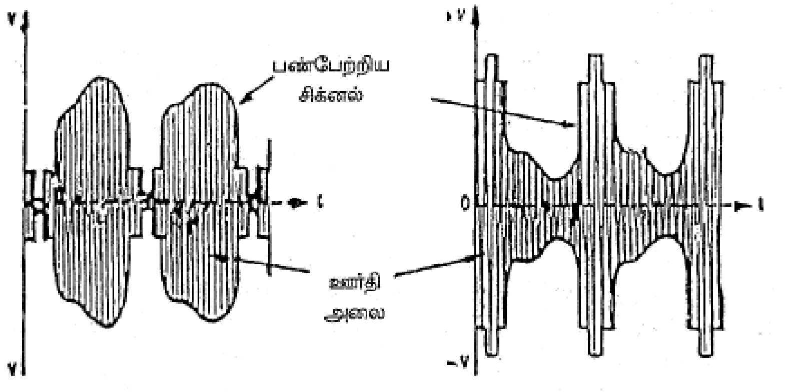
1. நேர்மறைப் பண்பேற்றம் (Positive Modulation)
2. எதிர்மறைப்பண்பேற்றம் (Negative Modulation)

நேர்மறைப் பண்பேற்றம்

இவ்வகையில் வீடியோ கேரியரின் வீச்சு அதிகரித்தல் வெளிச்ச அளவு கூடும். கருமை அளவு குறையும். இதில் அதிகபட்ச வெண்மை அளவு 100% மாடுலேசனில் கிடைக்கிறது. அதிகபட்ச கருமை அளவு மற்றும் சிங்க் லெவல் குறைந்த மாடுலேசனில் கிடைக்கிறது.

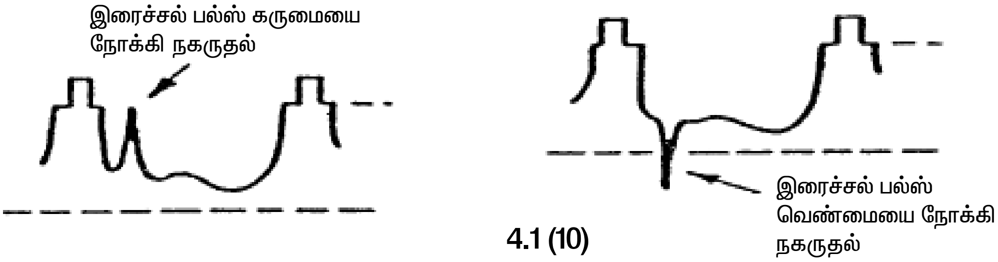
எதிர்மறைப் பண்பேற்றம்

இவ்வகையில் விடியோ கேரியரின் வீச்சு அதிகரித்தால் வெளிச்ச அளவு குறையும்: கருமை அளவு கூடும். இதில் அதிகபட்ச வெண்மை அளவு 12.5% மாடுலேசனில் கிடைக்கிறது. அதிகபட்ச கருமை அளவு மற்றும் சிங்க் லெவல் ஆகியவை 100% மாடுலேசனில் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் உபயோகப்படுத்தப்படும் CCIR - B (Consultative Committee of International Radio - phase Alternation by line - B) எதிர்மறைப் பண்பேற்ற முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.



எதிர்மறைப் பண்பேற்றத்தின் அனுகூலம்

இம்முறையில் இரைச்சல் அலைகளால். பார்ப்பதற்கு இடையூறாக கருமைப் பின்னணியில் கருப்புப்புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. இவை நேர்மறைப் பண்பேற்ற முறையில். வெண்மைப் பின்னணியில் உருவாகும் வெண்மைப் புள்ளிகளை விட இடையூறு குறைவாக உள்ளது.



4.1 (10)

பிரதிகூலம்

இதில் சிக்னல் சக்தியில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றத்தினால் படத்தின் தன்மையில் இடர்பாடு (impulsive interference) ஏற்படுகிறது.

பட பட்டை அகலம் & vestigial side band transmission

CCIR - PAL B முறையில் விடியோ பட்டை அகலம் 5 ஆழம் என நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது.

Single Side Band முறையில் விடியோ அலைகளைப் பரப்ப ஒரு side band ஐ filter செய்ய வேண்டியுள்ளது. விடியோ அலைகள் அதிக அதிர்வெண்ணாக இருப்பதால் ஒரு Side band ஐ முழுவதுமாக Filter செய்ய இயலவில்லை ஆகவே ஒரு side band உடன் மற்றொரு side band ன் ஒரு பகுதியையும் இணைத்து பரப்புகிறார்கள். இம்முறை Vestigial side band transmission எனப்படுகிறது.

அனுகூலங்கள்

1. பட்டை அகலத் தேவை குறைகிறது.
2. ஒரு பகுதியை மட்டும் வடிகட்டுவது சுலபமாக உள்ளது.

பிரதிகூலங்கள்

ஒரு side band ன் ஒரு பகுதியை வடிகட்டுவதற்கு சிறிது சக்தி விரயமாகிறது. அவ்வாறு வடிகட்டும் பொழுதுஃபேஸ் (Phase) மற்றும் வீச்சுக் குலைவு சிறிது ஏற்படுகிறது.

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்புதலுக்கான சேனல் ஒதுக்கீடு

Channel No	Frequency Range	Picture Carrier	Sound Carrier
2 VLE	47 to 54 MH_z	48.25 MH_z	53.75 MH_z
3 ”	54 to 61 MH_z	55.25 MH_z	60.75 MH_z
4 “	61 to 68 MH_z	62.25 MH_z	67.75 MH_z
5 VLE	174 to 181 MH_z	175.25 MH_z	180.75 MH_z
6 “	181 to 188 MH_z	182.25 MH_z	187.75 MH_z
7 “	188 to 195 MH_z	189.25 MH_z	194.75 MH_z
8 “	195 to 202 MH_z	196.25 MH_z	201.75 MH_z
9 “	202 to 209 MH_z	203.25 MH_z	208.75 MH_z
10 “	209 to 216 MH_z	210.25 MH_z	215.75 MH_z
11 “	216 to 223 MH_z	217.25 MH_z	222.75 MH_z
12 “	223 to 230 MH_z	224.25 MH_z	229.75 MH_z
UHE 21 to 69 Channels		470 to 890 MH_z	

4.2. கேமரா டியூப்கள் (Camera Tubes)

ஒரு வீடியோ கேமராவை T.V சிஸ்டத்தின் கண் என்று அழைக்கலாம். இந்த T.V கேமராக்களில் மொத்தம் நான்கு வகைகள் உள்ளன.

1. ஐகனாஸ்கோப்
2. இமேஜ் ஆர்த்திகான்
3. வீடிகான்
4. பிளம்பிகான்

முதல் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஐகனாஸ்கோப் கேமரா டியூபானது தனது வேலையை சரிவர செய்த போதிலும், படத்தின் வெளிச்சத்தன்மை, படத்தின் உறுதி, படத்தின் ஆழம் ஆகியவற்றை ஐகனாஸ்கோப் கேமராவால் சரிவரத் தர இயலவில்லை. ஆகையால் இவை அனைத்திலும் சிறந்து விளங்கிய இமேஜ் ஆர்த்திகான் கேமரா டியூபானது புழக்கத்தில் வந்தது. இமேஜ் ஆர்த்திகான் கேமரா டியூபானது அளவில் பெரியதாகவும் அதனை பயன்படுத்துவதில் சிரமம் இருந்ததாலும் விடிகான் என்னும் கேமரா டியூபானது உருவாக்கப்பட்டது. பிளம்பிக்கான் கேமரா டியூபும், விடிகான் போலவே அளவில் சிறியதாகவும் கையாளுவதில் எளிதாவும் விடிகானை விட சற்று தரம் வாய்ந்ததாகவும் உருவாக்கப்பட்டது.

கேமரா டியூபின் குணங்கள்

ஒளியை மாற்றும் குணம் (Light Transfer Characteristics)

முகப்புத் தட்டில் விழக்கூடிய ஒளிக்கேற்றவாறு. அவுட்புட் மின்னோட்டம் கிடைப்பதை ஒரு கேமரா குழாயின் ஒளியை மாற்றும் குணம் என்கிறோம்.

ஸ்பெக்ட்ரல் ரெஸ்பான்ஸ் (Spectral response)

நமது கண் உணரக்கூடிய ஒளி வேறுபாடுகளை கேமரா டியூபும் உணர வேண்டும் இதை கேமராவின் ஸ்பெக்ட்ரல் ரெஸ்பான்ஸ் குணம் என்கிறோம்.

உணர்திறன் (Sensitivity)

இது ஒரு பொருளின் ஒவ்வொரு நுண்ணிய பகுதியையும் விடியோ சிகன்ல்களாக மாற்றும் திறனாகும். இது ஒரு கேமரா டியூபில் தேவையான அளவு இருத்தல் வேண்டும்.

கருமை மின்னோட்டம் (Dark Current)

எந்தவிதமான ஒளித்தன்மையும் முகப்புத் தட்டில் விழாத போது கிடைக்கும் மிகக் குறைந்த அளவு அவுட்புட் சிக்னல் மின்னோட்டம் "கருமை மின்னோட்டம்" என்றழைக்கப்படுகிறது.

லேக் குணம் (Lag Characteristics)

ஒளியின் மிக வேகமான வேறுபாடுகளை சரியான முறையில் உணர முடியாத கேமராவின் குணத்தை 'லேக் குணம்' என்கிறோம்.

ரிசால்விங் பவர் (Resolving Power)

காட்சியின் வெண்மை, கருமை பகுதிகளை உணர்ந்து அதற்கேற்ற அவுட்புட் கிடைக்கச் செய்வதே ஒரு கேமராவின் ரிசால்விங் பவர் என்கிறோம்.

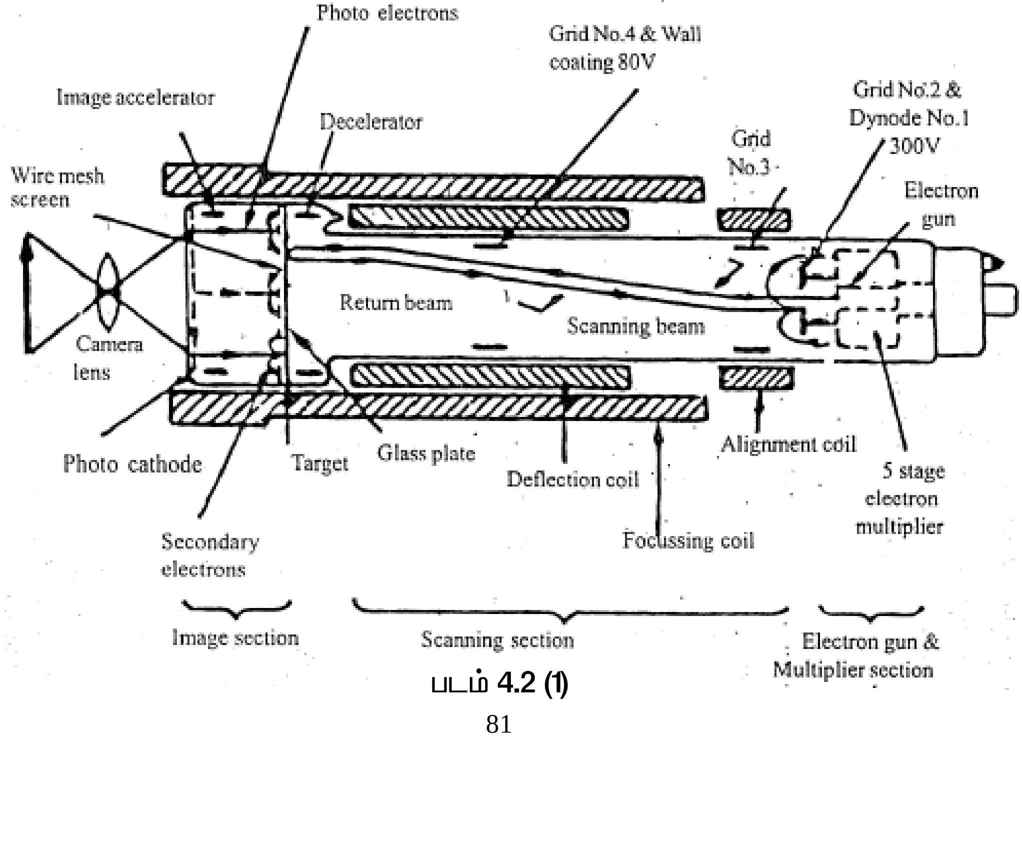
6.1 இமேஜ் ஆர்த்திகள் கேமரா டியூப்

கீழே உள்ள படமானது இமேஜ் ஆர்த்திகான் கேமரா டியூப்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் காண்பிக்கின்றது. இதில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன.

1. இமேஜ் செக்சன்
2. ஸ்கேனிங் செக்சன்
3. மல்டிபிளையர் செக்சன்

இமேஜ் செக்சன்

முதலில் கிளாஸ் பிளேட்டின் உள் பகுதியில் சில்வர், ஆண்டிமணி, சீசியம் போன்றவவைகளால் ஆன இரசாயனக் கலவை கொண்ட போட்டோ கேத்தோடு அமைக்கப்பட்டிருக்கும், கேமரா லென்சின் மூலம் பிம்பமானது போட்டோ கேத்தோடின் மேல் விழும் போது எலக்ட்ரான்களானது அதிலிருந்து வெளியேறிச்செல்லும். இப்படி வெளியேறும் எலக்ட்ரான்களின் அளவானது, போட்டோ கேத்தோடில் விழுகின்ற ஒளி பிம்பத்தின் அளவைப் பொருத்து இருக்கின்றது. இப்படி வெளியேறுகின்ற எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் பிம்பமாக மாறி



படம் 4.2 (1)

டார்ஜெட் பிளேட்டை அடைகிறது. போட்டோ கேத்தோடின் மாற்றுத்திறன் அதிகமாக இருப்பதால் அதனால் எந்த விதமான சார்ஜையும், தேக்கிவைக்க இயலாது. இக்காரணத்தினால் தான் போட்டோ கேத்தோடில் உருவான பிம்பமானது அங்கேயே தங்க முடியாமல் அருகே உள்ள டார்ஜெட் பிளேட்டை வந்தடைகிறது. டார்ஜெட் பிளேட்டானது போட்டோ கேத்தோடை விட 400v பாசிடி தன்மை கொண்டதாக அமைக்கப்பட்டு இருப்பதால், போட்டோ கேத்தோடிலிருந்து வெளியேறும் எலக்ட்ரான்கள் அனைத்தையும் டார்ஜெட் பிளேட் தன்பக்கம் இழுத்துவிடுகிறது.

எலக்ட்ரான் பிம்பம் டார்ஜெட் பிளேட்டில் விழும் பகுதியில் மிகச்சிறிய அளவிலான சீசியம் பூசப்பட்டிருக்கும். அதனால் இப்பகுதி செகண்டரி எமிசனை அதிக அளவில் உண்டுபண்ணும். மிக அதிக வேகம் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் போட்டோ கேத்தோடிலிருந்து கிளம்பி டார்ஜெட் பிளேட்டை சென்று தாக்கும் போது செகண்டரி எலக்ட்ரான்கள் டார்ஜெட் பிளேட் பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒயர்மெஷ் ஸ்க்ரீனால் (மெல்லிய கம்பி வலை) பெறப்படும். இதன் காரணமாக டார்ஜெட் பிளேட் ஆனது பாசிடிவ் நிலையை அடைந்துவிடுகிறது.

இந்த பாசிடிவ் தன்மை அளவானது போட்டோ கேத்தோடு பெறும் ஒளியின் அளவைப் பொருத்து இருக்கும். மிக அதிக செகண்டரி எமிசன் காரணமாக டார்ஜெட் பிளேட்டானது 4 அல்லது 5 மடங்கு போட்டோ கேத்தோடை விட அதிக அளவு பாசிடிவ் தன்மை கொண்டதாக ஆகிவிடுகிறது. இது தான் பிம்பத்தின் உணர்வுத் திறனை மிக அதிக அளவில் தர உதவுகிறது. படத்தில் டார்ஜெட் பிளேட்டின் ஒரு பகுதியானது பிம்பம் பெறும் பகுதியாகவும், மற்றொரு பகுதி ஸ்கேனிங் நடை பெறும் பகுதியாகவும் அமைக்கப்பட்டு இருக்கின்றது . டார்ஜெட் பிளேட்டானது மிகவும் மெல்லியதாக இருப்பதால் ஒரு பக்கத்தில் ஏற்பட்ட தன்மை மறுபகுதிக்கும் சென்றுவிடுகின்றது. டார்ஜெட் பிளேட்டின் தடிமானது 0.001 செ. மீ ஆகும். இக்காரணத்தினால் இதில் எந்த விதமான சார்ஜ் ஒரு பக்கத்தில் ஏற்பட்டாலும் அது அடுத்த பகுதிக்கு எளிதாக சென்றுவிடும். இப்பகுதியில் இருந்துதான் வீடியோ சிக்னல் எடுக்கப்படுகிறது.

2. அலகிடும் பகுதி (Scaning Section)

எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்த வெளிவரும் எலக்ட்ரான் கற்றையானது, டார்ஜெட் பிளேட்டை நோக்கி செலுத்தப்படுகிறது. இதில் எலக்ட்ரான் கற்றையானது ஃபோக்கசிங் காயிலின் உதவியால் டார்ஜெட் பிளேட்டின் மேல் விழச் செய்கிறது. இவ்வாறு விழுகின்ற எலக்ட்ரான் ரே – யானது டார்ஜெட் பிளேட்டின் மேல் முழுவதும் விழுமாறு செய்யப்பட வேண்டும். இந்த வேலையைச் செய்வதற்காக டிப்ளக்சன் காயில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இதில் இரண்டு விதமான காயில்கள் உள்ளன. ஒன்று ஹரிசாண்டல் காயில் மற்றொன்று வெர்டிக்கல் காயில். ஹரிசாண்டல் காயிலுக்குத் தேவையான 15625Hz அலை துடிப்பும், வெர்டிக்கல் காயிலுக்குத் தேவையான 50Hz அலை துடிப்பும் இரண்டு அலையாக்கிகள் மூலமாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டு தரப்படுகிறது.

டார்ஜெட் பிளேட்டானது பூஜ்ஜிய மின்னழுத்த நிலையில் இருக்கும். ஆகையால் ஸ்கேனிங் பிம்பமாக வரும் எலக்ட்ரான்கள் டார்ஜெட்டால் ஈர்க்கப்படுகின்ற வேகம் குறைந்துவிடும். மேலும் கிரிட் – 4ஐ அட்ஜஸ்டு செய்வதன் மூலம் டார்ஜெட்டுக்கு செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் வேகத்தை குறைத்து, டார்ஜெட் முழுவதுமாக ஒரே அளவாக எலக்ட்ரான்கள் விழுமாறு செய்கிறது. இதன் காரணமாக டார்ஜெட் பிளேட்டில் செகண்டரி எமிசன் ஏற்படும் வாய்ப்பு தவிர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தான் இழந்த –ve தன்மையை பெற்றக்கொண்ட டார்ஜெட் பிளேட், அதற்கு மேல் பெறும் எலக்ட்ரான்களை ஈர்ப்பதற்கு வழியில்லாமல் தேங்க ஆரம்பித்து விடும். இப்படி தேங்க ஆரம்பித்த எலக்ட்ரான்கள் திருப்பிவிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றையான (Returning Beam)எலக்ட்ரான் மல்டிபியையர் (Electron Multiplier) எலக்ட்ரான் பகுதியிலுள்ள முதல் டையோடிற்குச் செல்லும்.

தொடர்ச்சியாக பிம்பங்கள் போட்டோ கேத்தோடில் விழ, அதற்கேற்றவாறு எலக்ட்ரான் பிம்பம் ஏற்பட்டு டார்ஜெட் பிளேட்டை தாக்க, மேற்கூறிய நிகழ்வுகள் தொடர்ந்து நடைபெறும். ஸ்கேன் செய்யப்படும் போது டார்ஜெட் எடுத்துச் கொள்கின்ற எலக்ட்ரான்களின் அளவு, தான் இழந்த எலக்ட்ரான்களின் அளவிற்கு இணையாக இருக்கும்.

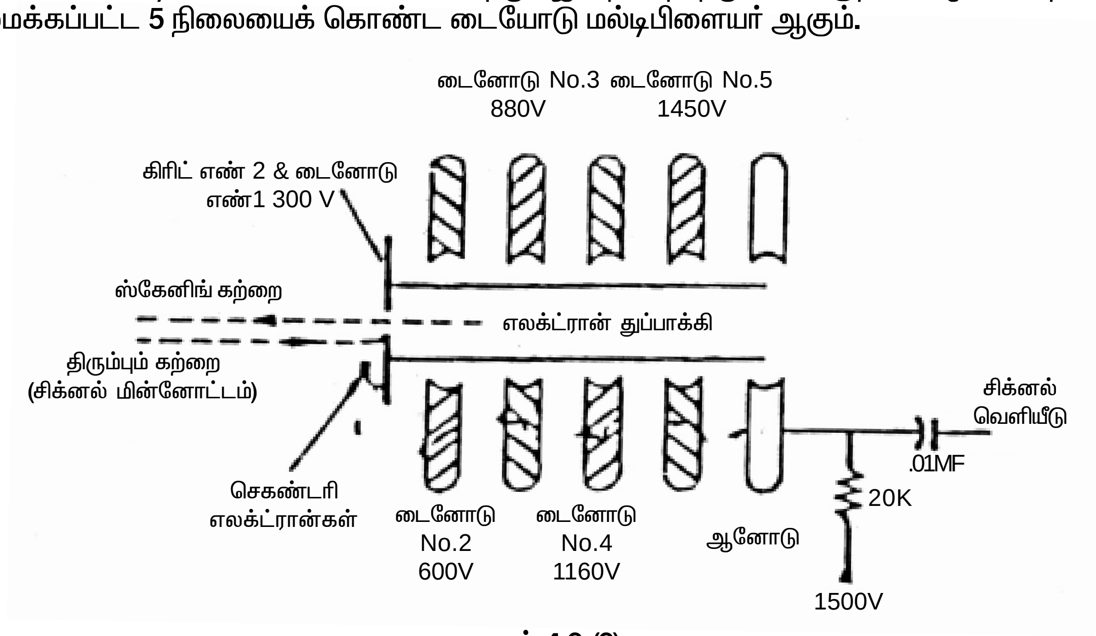
டார்ஜெட் பிளேட்டை ஸ்கேன் செய்வதற்காக எலக்ட்ரான்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் எலக்ட்ரான்களின் அளவு எப்பொழுதும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவாக (constant) இருக்கும் . ஆகையால் டார்ஜெட் பிளேட் எடுத்துக் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் போக, மீதமுள்ள எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டே எவ்வளவு எலக்ட்ரான்கள் டார்ஜெட் பிளேட் எடுத்துக் கொண்டது என்பது கணக்கிடப்பட்டு அதனையும்., கொண்டும், பல மடங்கு பெருக்கப்பட்டு அதன் மூலம் சிக்னல் மின்னோட்டமானது (signal current) எடுக்கப்படுகிறது.

இந்த சிக்னல் மின்னோட்டமானது, டார்ஜெட் பிளேட்டின் ஏற்ற இறக்கத்திற்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கும்.

இமேஜ் ஆர்த்திகான் கேமரா டியூபை பொறுத்தவரை கருப்பு பகுதிகள் விழும் இடங்களில் இருந்து மிக அதிக மின்னோட்டமும் வெள்ளை பகுதிகள் விழும் இடங்களில் இருந்து குறைவான சிக்னல் மின்னோட்டமும் கிடைக்கும். ஏனென்றால் கருமை பகுதியில் ஒளி அதிகமாக இருப்பதில்லை., ஆதலால் போட்டோ கேத்தோடிலிருந்து வெளிவரும் எலக்ட்ரான்களின் அளவும் மிகக் குறைவாகவே இருக்கும். இதன் காரணமாக செகண்டரி எமிசனானது டார்ஜெட் பிளேட்டில் ஏற்படுவது இல்லை. எனவே டார்ஜெட் பிளேட்டை சம நிலைக்குக் கொண்டு வரத் தேவையான எலக்ட்ரான்கள் அவசியம் இன்றி போக, ஸ்கேனிங் பீமிலிருந்து வரும் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் அப்படியே திரும்பி ரிட்டனிங் பீம் விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு RL ல் வெளியீடாக தரப்படுகிறது. எனவே இந்த RL- ல் கிடைப்பது தான் video signal ஆகும். இந்த வீடியோ சிக்னலின் ஆம்பளிடியூடானது நிகழ்ச்சிகளின் ஒளி அளவுக்கு ஏற்ப மாறுபடும்.

பெருக்கும் பகுதி (Multiplier Section)

டார்ஜெட் பிளேட்டிலிருந்து ரிட்டர்னிங் பீமாகத் திரும்பி வரும் எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலுள்ள டையோடிற்கு வந்து சேருகிறது. எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறும் இடத்திற்கு அப்ரச்சர் என்று பெயர். இந்த அப்ரச்சர் என்பது எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியைச் சுற்றி ஒரு உலோகத் தட்டு போல் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது 300V பாசிடிவ் தன்மை கொண்டதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தற்போது இந்த உலோகத் தகடு முதல் கட்ட மல்டிப்ளையராக செயல்படுகிறது. இதை அடுத்துள்ள பகுதிகள் ஒரே மாதிரியாக அமைக்கப்பட்ட 5 நிலையைக் கொண்ட டையோடு மல்டிபிளையர் ஆகும்.

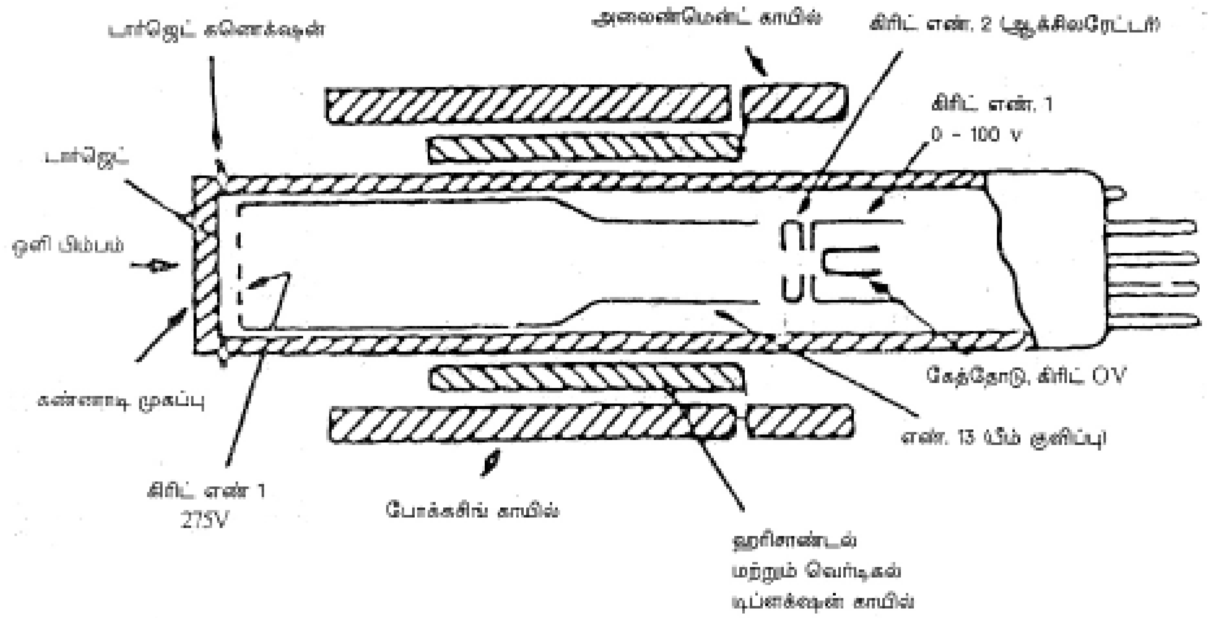


படம் 4.2 (2)

படத்தில் 5 நிலைகள் கொண்ட எலக்ட்ரான் மல்டிபிளையர் பகுதியானது காட்டப்பட்டுள்ளது. எலக்ட்ரான் மல்டிபிளையரின் ஒவ்வொரு நிலையும் சுமாராக நான்கு மடங்கு திறனை கூட்டுவதாகவும் அப்படியென்றால் இதில் கிடைக்கக் கூடிய மொத்ததிறனின் அளவு 45 ஆயிரம் அளவாகும். இதைத் தான் சிக்னல் பெருக்கி என்கிறோம். கடைசியாக இதிலிருந்து வெளிவருகின்ற செகண்டரி எலக்ட்ரான்கள் ஆனோடில் பெறப்படுகிறது. இந்த ஆனோடுடன் தொடர் இணைப்பில் 'R_1' என்ற லோடு ரெஸிஸ்டர் இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. ஆனோடு +1500v மின்னழுத்தமுடைய சப்ளை உடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது.

6.2 வீடிக்கான்

படத்தில் ஒரு வீடிக்கான் கேமரா டியூப்பின் அமைப்பானது காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இது போட்டோ கண்டக்டிவிட்டி (Photo Conductivity) தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குகிறது. இதன் அடிப்படை என்னவென்றால் ஒளிபடும் மாத்திரத்தில் டார்ஜெட் பிளேட்டின் மின்தடை அளவானது குறையும்.



படம் 4.2 (3) வீடிகான் கேமரா டியூப்

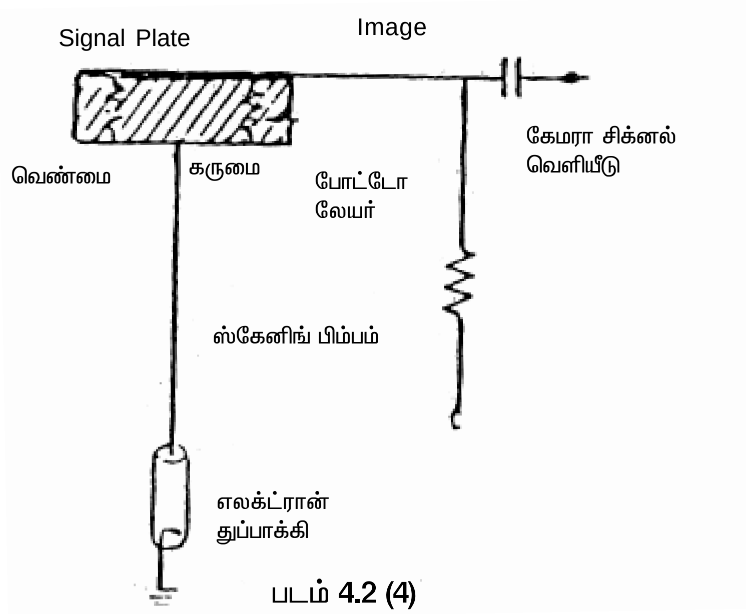
இந்தக் கேமரா டியூப் 1950–ல் புழக்கத்திற்கு வந்தது. இது அளவில் சிறியதாக இருப்பதாலும் பயன்படுத்துவது மிக எளிதாக இருப்பதாலும் உடனடியாக பிரபலம் அடைந்தது.

படத்தில் வீடிகான் கேமரா டியூபிலிருந்து எவ்வாறு சிக்னல் அவுட்புட்டானது எடுக்கப்படுகின்றது என்பதைத் காட்டுகின்றது. இதில் உள்ள டார்ஜெட் பிளேட்டானது மெல்லிய ஜெர்மானியம் அல்லது ஆண்டிமணி போன்ற கலவையினால் ஆன ஒரு மின் கடத்தும் ஒளி புகக்கூடிய இழையின் மேல் பூசப்பட்டிருக்கும் . இது ஃபேஸ் பிளேட்டின் (Face Plate) உள் அமைந்திருக்கும். இந்தக்கடத்தும் பூச்சு கொண்ட பகுதியைத் தான் சிக்னல் எலக்ட்ரோடு அல்லது பிளேட் என்கிறோம்.

சிக்னல் எலக்ட்ரோடு உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஃபோட்டோ லேயரின் இமேஜ் பகுதிக்கு RL என்ற லோடு ரெசிஸ்டர் மூலம் DC சப்ளையானது தரப்பட்டிருக்கிறது. எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து கிளம்பும் Elector பிம்பமானது ஒரு நிலையான காந்த புலத்தினாலும் கிரிட் 3,4 போன்றவைகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் மின்காந்தப் புலத்தினாலும் ஃபோட்டோ கன்டக்டிவிட்டி பகுதியை ஒரே சீராச் சென்று தாக்குகிறது. இவ்வாறு செல்கின்ற எலக்ட்ரான் கற்றையானது

குறைந்த வேகம் கொண்டதாக இருப்பதால் அங்கு செகண்டரி எமிசன் ஏற்படுவதில்லை. டார்ஜெட் பிளேட் முழுவதும் இந்த கற்றையானது ஸ்கேன் செய்யப்பட்ட டியூபில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும் இதற்கு டிப்ளக்சன் காயில்கள் உதவுகிறது.

இந்தப் போட்டோ லேயரின் தடிமனானது 0.0001 c.m ஆகும். இது ஒரு இன்சுலேட்டர் போல் செயல் படும். கருமை நிறம் வரும் போது இதன் மின்தடையின் அளவு சுமார் 20 மெகா ஓம். ஆகவும் , ஒளிபடும் போது எலக்ட்ரான்கள் ஓட்டம் அதிகமாவதால், அதன் மின்தடை குறைய ஆரம்பிக்கும் . போட்டோ கன்டக்டிவ் லேயரின் எப்பகுதியில் வெளிச்சம் விழுமோ அந்தக் குறிப்பிட்ட பகுதியின் மின் தடையின் அளவு 2 மெகா ஓம்ஸ் அளவிற்கு குறைந்துவிடும்.

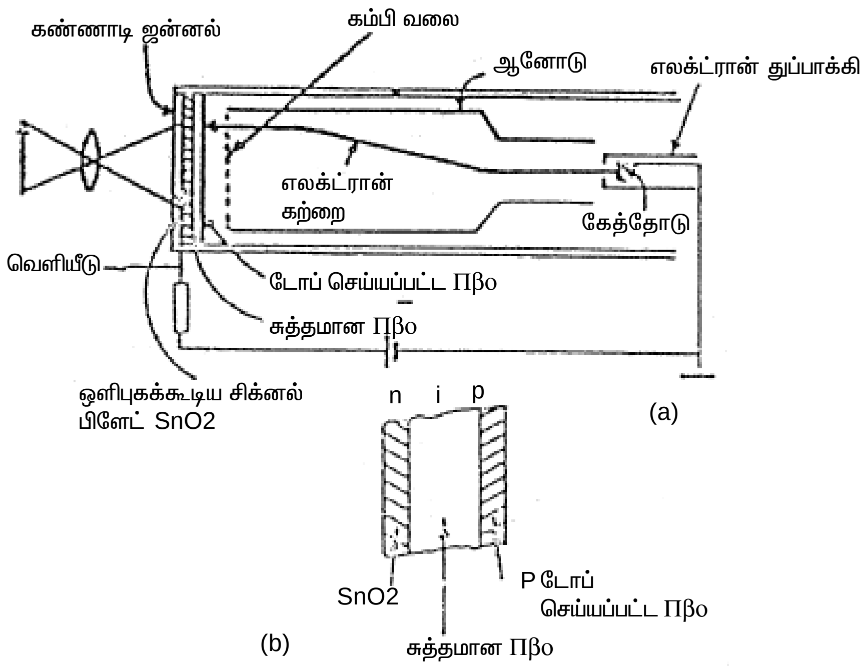


படம் 4.2 (4)

ஒளியானது டார்ஜெட் பிளேட்டில் தொடர்ச்சியாக விழுந்து கொண்டிருக்கும் போது போட்டோ லேயரின் ஒவ்வொரு பகுதியும் ஃபிரேம் நேரத்திற்கு ஏற்றவாறு ஸ்கேன் செய்யப்படும். டார்ஜெட் பிளேட்டின் மின்தடை அதற்கேற்றவாறு அமையும். ஆதலால் மின்தடை அளவின் மாற்றமானது உள்ளே விழுகின்ற ஒளி அளவைப் பொறுத்து இருக்கும். லென்சு மூலமாக உள்ளே விழும் ஒளி பிம்பத்தினால் ஸ்கேன் செய்யப்படும் டார்ஜெட் பிளேட்டானது தன்னிடமிருக்கும் எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்ற, டார்ஜெட் பிளேட்டானது பாசிடிவ் தன்மை கொண்டதாக மாறிவிடுகிறது. இந்த சமயத்தில் எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்கள் டார்ஜெட் பிளேட்டை ஸ்கேன் செய்ய , டார்ஜெட் பிளேட் தனக்குத் தேவையான எலக்ட்ரான்கள் டார்ஜெட் பிளேட்டிலிருந்து திரும்பி வந்துவிடும் . திரும்பி வருகின்ற எலக்ட்ரான்களை இமேஜ் ஆர்த்திகான் போல் விடிக்கானில் எதற்கும் பயன்படுவதில்லை. ஆனால் அந்த இடத்தில் ஏற்படும் சிக்னல், என்ற லோடு ரெசிஸ்டர் வழியே பலதரப்பட்ட மின்னழுத்தங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. இந்த R_L அவுட்புட்டில் கிடைக்கும் மின்னழுத்தமும் மேலே சொன்ன மின்னோட்டத்தின் ஆம்ப்ளிடியூடும் உள்ளே விழுகின்ற ஒளியின் அளவை பொறுத்து அமைந்திருக்கும்,

அதிக மின்னோட்டத்தினால், R_L –ல் கிடைக்கும் மின்னழுத்தமும் அதிகமாகக் கிடைக்கும். ஆதலால் வெள்ளைப்பகுதி விழும் இடங்களில் இருந்து அதிக மின்னழுத்தமும், கருமைப்பகுதி விழும் இடங்களில் இருந்து அதிக மின்னழுத்தமும், கருமைப்பகுதி விழும் இடங்களில் இருந்து குறைவான மின்னழுத்தமும் கிடைக்கும். இதில் இமேஜ் ஆர்த்திகான் போல், மல்டிபிளையர் பகுதி தேவையில்லை. இவ்வாறு கிடைக்கும் அவுட்புட் சிக்னலானது ஆம்ளிஃபையர் மூலம் விரிவாக்கம் செய்யப்பட்டு கேமரா டியூப்பிலிருந்து வெளிவரும்.

பிளம்பிகான்



படம் 4.2 (5)

குறைந்த சிறப்பம்சங்கள் கொண்ட விடிகான் கேமரா டியூப்பைக் காட்டிலும், குறிப்பிடும்படியாக அதிக சிறப்பம்சங்கள் கொண்டதாக இந்தப் பிளம்பிகான் கேமரா டியூபானது உருவாக்கப்பட்டது. இந்தக் கேமரா டியூப்பானது தரம் வாய்ந்த படமும், அதிக உணர்வு திறனோடு குறைந்த வெளிச்சத்திலேயே செயல்படக் கூடியதாகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

படத்தில் பிளம்பிகான் கேமரா டியூபின் டார்ஜெட் பிளேட் அமைப்பு மற்றும் அவுட்புட் சிக்னல் கரண்ட் எடுக்கும் முறை ஆகியவை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த டார்ஜெட் பிளேட்டைத் தவிர பிற கருவிகள் அனைத்தும் வீடிக்கான் கேமரா டியூப்பை போன்றதாகும். இதன் டார்ஜெட் பிளேட்டானது PIN என்ற டையோடின் மூலம் (P-P type, I-Intrinsic, N-'N' type) வெகு சிறப்பாக செயல்படுகின்றது. இதன் உள்புறம் டின் ஆக்ஸைடு என்னும் தனிமம் பூசப்பட்டுள்ளது.

இது அதிக அளவு எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டதாகவும், டார்ஜெட் பிளேட்டின் சிக்னல் பிளேட்டாகவும் அமைகிறது. இது 'N' வகை குறை கடத்தியாக செயல்படுகிறது. சுத்தமான லெட் மோனாக்சைடு (Lead Monoxide) என்னும் தனிமத்தால் பூசப்பட்டிருக்கும். இது ஒரு சுத்தமான குறை கடத்தியாகும். எனவே தான் இது I என்ற எழுத்தின் மூலமாக குறிக்கப்படுகின்றது. இந்த சுத்தமான குறைகடத்தியானது இறுதியில் டோப் செய்யப்பட்டு வகைக் குறைகடத்தியானது இறுதியில் டோப் செய்யப்பட்டு 'P' வகைக் குறைகடத்தியாக செயல்படுகிறது. இதன் மேல் தான் எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியிலிருந்து கிளம்பிய எலக்ட்ரான் கற்றை வந்து விழும். டார்ஜெட் பிளேட்டின் தடிமன் 15 x 10 மீட்டர் அளவாகும். படத்தில் பிளம்பிக்கானில் சிக்னலானது எவ்வாறு எடுக்கப்படுகின்றது என்பது தெளிவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பிளம்பிக்கானில் உள்ள போட்டோ கன்டக்டிவ் டார்ஜெட் பிளேட்டானது வீடிக்கானில் உள்ளது போல் அமைந்திருக்கும். ஒரு சிறு வேறுபாடு என்னவென்றால், மின்னிறக்கம் செய்யப்படுகின்ற

முறையில் மட்டுமே மாறுபடுகிறது. பிளம்பிகானின் ஒவ்வொரு எலிமெண்ட்டும் ஒரு மின்தேக்கியைப் போல் செயல்பட்டு ஒன்றுக்கொன்று தொடர் இணைப்பாக இருக்கும்.

இவைகள் பின்னோக்கு பயாஸ் முறையில் இணைக்கப்பட்டு ஒளியால் கட்டுப்படக்கூடிய டையோடுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிக்னல் எடுக்கப்படும் சுற்று, கடத்தும் தன்மை கொண்ட (மெல்லிய டின் ஆக்ஸைடானது 40v சப்ளை கொண்ட) டார்ஜெட் பிளேட்டுடன் R_L என்ற லோடு ரெஸிஸ்டர் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் இருந்து தான் கேமரா அவுட்புட் சிக்னலானது எடுக்கப்படுகிறது.

எந்த பிம்பத்தைப் பெற வேண்டுமோ அந்த பிம்பமானது கேமரா லென்சு மூலம் ஃபோக்கசிங் செய்யப்படுத்தும் போது அந்த ஒளி பிம்பமானது டின் ஆக்ஸைடு பூசப்பட்ட பகுதியில் விழுகிறது. இவ்வாறு விழும்போது, எந்த அளவிற்கு ஒளியானது இதன் மேல் விழுகிறதோ அதற்கு ஏற்ற அளவு எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்றும். ஒளி எதுவும் விழாத நிலையில், இதில் எந்தவிதமான மாறுதலும் ஏற்படாமல் போக அவுட்புட் மின்னோட்டமானது எதுவும் கிடைக்காது. எனவே இதில் கிடைக்கக்கூடிய சிக்னல் மின்னோட்டமானது கேமராவினுள் வந்து விழுகின்ற ஒளியின் அளவைப் பொறுத்தே இருக்கும்.

கேமரா டியூப்களின் ஒப்பீடு அட்டவணை

எண்	குணம்	இ.ஆர்த்திகான்	வீடிகான்	பிளம்பிகான்
1.	ஒளி மின்மாற்றுதல்	ஒளிபட்டு உமிழ்தல்	ஒளிபட்டுக் கடத்துதல்	ஒளிபட்டுக் கடத்துதல்
2.	நுண்திறன்	மிக அதிகம்	அதிகம்	சற்று அதிகம்
3.	S/N விகிதம்	30db	50db	50db
4.	வேகம்	Halo lag இல்லை	அதிக lag	குறைவான lag
5.	ஸ்பெக்ட்ரல் ரெஸ்பான்ஸ்	கண்ணிற்கு ஈடானது	நன்று	சிவப்பில் குறைவு
6.	இயக்கம்	விரிவானது	எளிது விரைவானது	எளிது விரைவானது
7.	விலை	அதிகம்	குறைவு	சற்றே அதிகம்
8.	அளவு	பெரியது	சிறியது	நடுத்தரம்

4.3. கருப்பு – வெள்ளை தொலைக்காட்சி வாங்கி தத்துவம் – வண்ண தொலைக் காட்சி வாங்கி தத்துவம்.

தொலைக்காட்சி வானொலி வாங்கிகளை அதில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களைப் பொறுத்து மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. வெற்றிட குழாய் வகை வாங்கிகள் (Valve Type Receivers)
2. திடநிலை வகை வாங்கிகள் (Solid Type Receivers)
3. கலப்பு வகை வாங்கிகள் (Hybrid Type Receivers)

வெற்றிட குழாய் வகை தொலைக்காட்சி வாங்கிகள்
(Valve Type Television Receivers)

ஆரம்ப காலங்களில் இவ்வகை தொலைக்காட்சி வாங்கிகளில் டையோடு, டிரையோடு, மற்றும் பென்டோடு வால்வுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவ்வகை வாங்கிகள் இயங்குவதற்க்கு 140 முதல் 300 வோல்ட்ஸ் வரை தேவைப்படும். இது அளவில் பெரியதாகவும். இதில் அதிக அளவில் வெப்பம் ஏற்பட்டதாலும் குறைகடத்திகளை பயன்படுத்தி அடுத்த நிலை தொலைக்காட்சிகளானது உருவாக்கப்பட்டது.

திட நிலை வகை தொலைக்காட்சி வாங்கிகள் (Solid State Television Receivers)

இவ்வகை வாங்கிகள் படக்குழாயினைத்தவிர அனைத்துப் பகுதிகளும் குறைக்கடத்தி டையோடுகள். டிரான்சிஸ்டர்கள் மற்றும் ஐ.சி.க்களால் ஆனவை. இவ்வகை வாங்கிகள் இயங்க 12 முதல் 110 வோல்ட்ஸ் வரை தேவை.

கலப்பு வகை தொலைக்காட்சி வாங்கிகள் (Hybrid type Television Receivers)

இவ்வகை வாங்கிகளில் டிப்ளக்ஷன் பகுதிகளில் (deflection stages) வால்வுகளையும் மற்ற சுற்றுக்களில் (Circuits) டிரான்சிஸ்டர்கள் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு சில்லுகளையும் (Intergrated Chips) பயன்படுத்துகிறார்கள். இவ்வகை வாங்கிகள் இயங்க வால்வுகளுக்கு 140 முதல் 300 வோல்ட்ஸ் வரையும், டிரான்சிஸ்டர்கள் இயங்க 12 முதல் 40 வோல்ட்ஸ் வரையும் தேவை.

தொலைக்காட்சி வாங்கியின் சுற்றுக்களைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு முன் அனைத்துப் பகுதிகளைப் பற்றியும், அதன் செயல்களைப் பற்றியும் முதலில் தெரிந்து கொள்வோம்.

20 கறுப்பு / வெள்ளை தொலைக்காட்சி வாங்கியின் கட்டப்படம் மற்றும் விளக்கம்

கருப்பு – வெள்ளை தொலைக்காட்சி வாங்கியின் கட்டப்படம்
ஏரியல்

தொலைக்காட்சி அலைகளைப் பெறுவதற்கு (T.V. Reception) யாகி ஆண்டெனா பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது கிடைக்கப்பெறும் அனைத்து அலைகளையும் (இரைச்சல் உட்பட) பெற்று மின்னலைகளாக மாற்றி, தொலைக்காட்சி வாங்கிகளுக்குக் கொக்கிறது.

வானொலி அதிர்வெண் டியூனர் (RF Tuner)

இது RF பெருக்கி. கலக்கி (mixer) உள் அலையாக்கி (Local oscillartor) உயர் அதிர்வெண்ணை மட்டும் அனுமதிக்கும் வடிகட்டும் சுற்று (High pass filter) மற்றும் பொறிச்சுற்றுக்களைக் (Trap circuits) கொண்டது. கேங்குடு சேனல் செலக்டர் (Ganged Channlel) மூலம் தேவையான சேனல் (VHF அல்லது UF) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு. அவற்றை நிலையான I.F ஆக மாற்றுகிறது. I.F அலை, பட I.F அலை (38.9 MHZ) மற்றும் ஒலி I.F (33.4 MHZ) அலை ஆகியவற்றைக் கொண்டது.

பொது பொது இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி

இப்பகுதி இரைச்சலைத் தடுத்து இரு. IF அலைகளையும் பெருக்குகிறது. படப்பகுப்பான் (Composite video signal) தனியே பிரித்தவை.

படப்பகுப்பான் (Video detector)

இது ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி கூட்டுப்பட அலையைத் (Comopsite Video Signal) தனியே பிரிக்கப்படுகிறது.

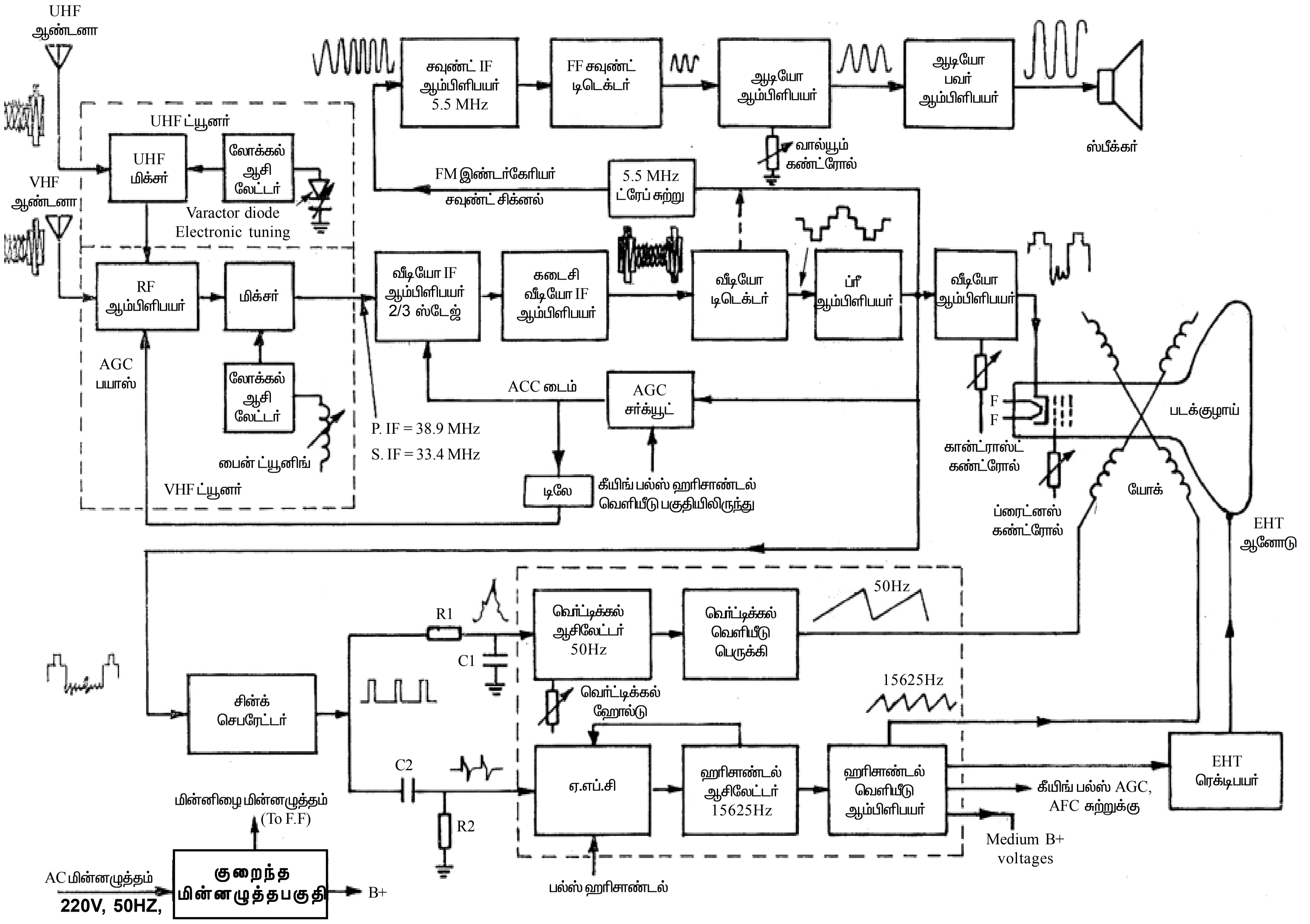
படப்பெருக்கி (Video amplifier)

இது செலுத்தும் பெருக்கி (Driver amplifier) மற்றும் வெளியீட்டுப்பெருக்கி (Output amplifier) ஆகியவற்றை ஒருங்கே கொண்டது. கூட்டுப்பட அலையை அதிக அளவில் பெருக்கி சுமார் 80 V(p-p) அளவிற்கு படக்குழாயின் கேத்தோடிற்குக் கொடுக்கிறது.

படக்குழாய் (Picture Tube)

இது படஅலையை மின்னணுக் கற்றையாக (Electron beam) மாற்றி டிப்ளக்சன் பகுதியின் உதவியால் வரிவரியாக காட்சிகளாக (Pictures) மாற்றுகிறது.

A.G.G. (Automatic Gain Control) நிலையத்திலிருந்து வருகின்ற அலைகளின் சக்தி கூடி



படம் 4.3 (1) கருப்பு – வெள்ளை தொலைக்காட்சியின் கட்டப்படம்

வந்தாலும் குறைந்து வந்தாலும் எப்பொழுதும் ஒரே சக்தியை ரிசீவருக்குத் தருவதற்காக இது பயன்படுகிறது. அலை ஏற்றத்தாழ்வுகளை R.F. மற்றும் I.F. நிலைகளில் கட்டுப்படுத்தி ஒரே அளவான சக்தி கொண்ட அலை கிடைப்பதற்கு இது உதவி செய்கிறது

ஒத்தியக்கத் துடிப்பிப் பிரிப்பான்: (Syne pulse separator)

இப்பகுதி கூட்டுப்பட அலைகளிலிருந்து (Composite Video Signal) ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளைத் தனியே பிரிக்கிறது.

டிஃப்ரன்ஷியேட்டர் (Differentiator)

இப்பகுதி ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளிலிருந்து கிடைநிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளை (Horizontal syne pulses) மட்டும் தனியே பிரித்தெடுக்கிறது. இது ஒரு உயர் அதிர்வெண்ணினை மட்டும் அனுமதிக்கும் வடிகட்டும் சுற்று ஆகும்.

தானியங்கி அதிர்வெண் கட்டுப்பாடு: (Automatic Frequency Control)

இப்பகுதியில் L.O.T. யிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் திரும்பும் துடிப்புகளும் (Fly back pulses) கிடைநிலை ஒத்தியக்கத்துடிப்புகளும் (Horizontal syne pulses) ஒப்பிடப்பட்டு வித்தியாசமான மின்னழுத்தத்தை. நேர் மின் கட்டுப்பாட்டு மின்னழுத்தமாக (DC Control Voltage), கடைநிலை அலையாக்கிக்கு அளிக்கிறது. இதனால் இரைச்சல் அலைகளினால் ஏற்படும் கிடைநிலை ஒத்தியக்க இழப்பு தவிர்க்கப்படுகிறது.

கிடைநிலை அலையாக்கி (Horizontal oscillator)

இது இங்கு அமைக்கப்படுவதன் நோக்கம் ஒளிபரப்பு இல்லாத நேரங்களிலும் ரிசீவரில் ஸ்கேனிங் நடைபெறத் தேவையான கிடைநிலை அதிர்வெண் 15,625 Hz-ஐ உற்பத்தி செய்கிறது.

கிடைநிலை செலுத்தும் மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கிகள்

கிடைநிலை அதிர்வெண் இவ்விரு பெருக்கிகளால் அதிகளவில் பெருக்கப்பட்டு. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்கு (Horizontal deflection coil) அளிக்கப்படுகிறது. டிப்ளக்சன்காயில் (Deflection Coil) கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள். வேறுபடும் மின்காந்தத்தன்மை பெற்று படக்குழாயிலிருந்து கிடைக்கும் மின்னணுக்கற்றையை (Electron beam) வரி வரியான கோடுகளாக மாற்றுகிறது. வரிக்கோடுகள் (Scanning lines) மூலம் காட்சி கிடைக்கப்பெறுகிறது.

கிடைநிலை வெளியீட்டு மின்மாற்றி (Horizontal output Transformer)

கிடைநிலை வெளியீட்டு மின்மாற்றியிலிருந்து (Horizontal Output Transformer) மிக உச்ச மின்னழுத்தம் சுமார் 18000 வோல்ட்ஸ் AC உற்பத்தி செய்யப்பட்டு DC ஆக மாற்றப்பட்டு படக்குழாயின் கடைசி ஆனோடிற்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

இன்டகரேட்டர்: (Integrator)

இப்பகுதி ஒத்தியக்கும் துடிப்புகளிலிருந்து, நேர்நிலை ஒத்தியக்கும் துடிப்புகளை (Vertical Syne Pulses) தனியே பிரித்தெடுக்கிறது. இது ஒரு குறைந்த அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் வடிகட்டும் சுற்று (Low pass Filiter) ஆகும். இவ்வலைகள் நேர்நிலை அலையாக்கிக்கு அளிக்கப்பட்டு நேர்நிலை ஒத்தியக்க இழப்பு தவிர்க்கப்படுகிறது.

நேர்நிலை அலையாக்கி (Vertical oscillator)

இது இங்கு அமைக்கப்படுவதன் நோக்கம் ஒளிபரப்பு இல்லாத நேரங்களில் ரிசீவரில் ஸ்கேனிங் நடைபெற தேவையான வெர்ட்டிகல் டிப்ளக்சன் 50Hz அலைகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

நேர்நிலை செலுத்தும் மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கிகள்
(Vertical deflection output amplifer)

இப்பகுதிகள் நேர்நிலை அதிர்வெண்ணினை பெருக்கி வெர்ட்டில் டிப்ளக்ஷன் சுருளுக்கு அளிக்கிறது. வெர்ட்டிகல் டிப்ளக்சன் சுருள் வேறுபடும் காந்தத் தன்மை பெற்று சட்டங்களை (Frames) உருவாக்குகிறது.

ஒலிப்பகுதி: 5.5 MHz பெருக்கி

ஒலிப்பொறிச் சுற்றினால் (Sound Trap Circuit) 5.5MHz ஒலி I.F. அலைகளைத் தனியே பிரிக்கிறது.

சப்த இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி (Sound IF Amplifier)

இவ்வேலைகள் SIF பெருக்கியால் பெருக்கப்படுகிறது. வீச்சு கட்டுப்படுத்தும் (Amplitude limitter) பகுதியால் ஒலி IF அலையின் வீச்சு வேறுபாடுகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. F.M. பகுப்பான் சுற்று (FM Detector circuit) ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி, ஒலியலையை தனியே பிரிக்கிறது.

செவி உணர்வு அதிர்வெண் பெருக்கி

பரப்பில் முன்னழுத்தம் செய்யப்பட்ட ஒலி அலை (Pre-emphasised Audio signal) பின்னழுத்தம் (De-emphasis) செய்யப்பட்டு பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. ஒலி பெருக்கிப்பகுதி (Audio amplifier) ஒலியலைகளை பெருமளவில் பெருக்குகிறது.

ஒலிப்பான் (Speaker)

இங்கு ஒலியலைகள் காதால் கேட்கப்படும் சப்த அலைகளாக மாற்றப்படுகிறது.

சமன் செய்யப்பட்ட மின்னழுத்தம் (Regulated Power Supply)

1. SCR வகை 2. STR வகை 3. டிரான்சிஸ்டர் வகை 4. SMPS வகை என ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளை நான்கு வகைப்படுகிறது. இதன் வெளியீட்டில் 110 வோல்ட்ஸ் 12 வோல்ட்ஸ் எடுக்கப்படுகிறது.

வண்ணத் தொலைக்காட்சி (COLOUR TELEVISION)

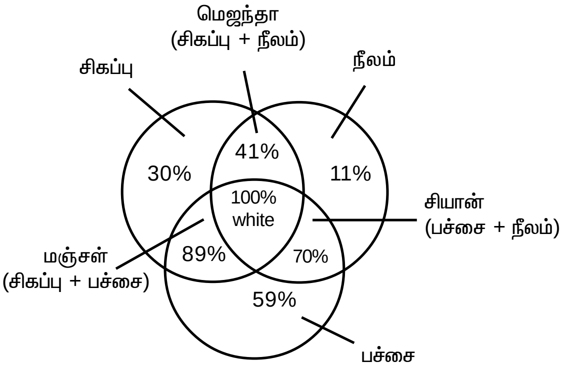
வண்ணத் தொலைக்காட்சி என்றாலே மனதிற்குள் ஓர் உற்சாகம் பிறக்கும். ஏனென்றால் படங்களை அதன் உண்மையான மற்றும் துல்லியமான நிறங்களில் நமக்குக் காட்டும். இதுவரை கருப்பு—வெள்ளை தொலைக்காட்சி பற்றி மட்டுமே கற்ற உங்களுக்கு வண்ணத் தொலைக்காட்சியின் அடிப்படைகள் பற்றியும் அறிமுகப்படுத்துகிறோம்.

கருப்பு—வெள்ளை தொலைக்காட்சிக்கும் வண்ணத் தொலைக்காட்சிக்கும் உள்ள முதல் அடிப்படை வேறுபாடு படக்குழாய் வண்ணத்தொலைக்காட்சிப் படக்குழாயில் மூன்று எலக்ட்ரான் துப்பாக்கிகள் இருக்கும். ஏனென்றால், நிறங்கள் பல இருந்தாலும் மூன்றே மூன்று நிறங்கள் மட்டுமே அடிப்படை நிறங்களாகும். அவை சிகப்பு, பச்சை மற்றும் நீல நிறங்களாகும். (Red Green and Blue) இந்த நிறங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் மற்ற அனைத்து நிறங்களும் உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த மூன்று நிறங்களின் அடிப்படையில் தான் படக் குழாயில் ஒவ்வொரு நிறத்திற்க்கு ஒன்றாக மூன்று எலக்ட்ரான் துப்பாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வண்ணங்களை கலத்தல் (Mixing of colours)

வண்ணங்களை கலக்கும் முறையானது இரு வழிகளில் செயல்படுத்தப்படுகிறது. (அ) கூட்டல் முறை (ஆ) கழித்தல் முறை

கூட்டல் முறை

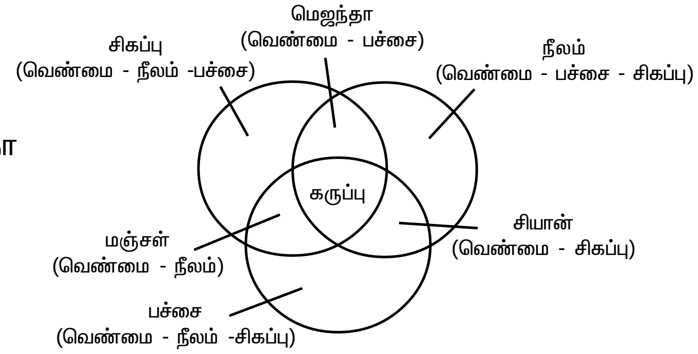


படம் 4.3 (2)

(30% சிகப்பு + பச்சை (59%) = மஞ்சள் (Yellow (89%)
(30% சிகப்பு + நீலம் (11 %) = மெஜந்தா (Magenta) (%)
(11% நீலம் + பச்சை (59%) = சியான் (Cyan) (70%)
சிகப்பு + பச்சை + நீலம் = வெண்மை (White)
(30%)R + (59%)G + (11%)B = வெண்மை (100%)

கழித்தல் முறை (Subtractive method)

வெண்மை – நீலம் – பச்சை = சிகப்பு
வெண்மை – பச்சை = மெஜந்தா
வெண்மை – பச்சை – சிகப்பு = நீலம்
வெண்மை – நீலம் = மஞ்சள்
வெண்மை – நீலம் – சிகப்பு = பச்சை
வெண்மை – சிகப்பு = சியான்



படம் 4.3 (3)

இந்த வண்ணங்களின் கலப்பு முறைக்கு ஏற்ற சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை கலர் மேட்ரிக்ஸ் (Colour Matrix) கலர் வெடி (Colour Burst) சுற்று போன்றவை ஆகும்,

அமெரிக்கா, ஜெர்மனி மற்றும் பிரான்சு நாடுகள் வண்ணத்தொலைக் காட்சியில் பிம்பத்தை ஏற்படுத்தும் விதத்தில் ஒவ்வொரு முறையைக் கையாள்கின்றன. 1. அமெரிக்க முறை NTSC (National Television Systems Committee) என்றும் 2. ஜெர்மனி முறை PAL (Phase Alternation by line) என்றும் 3. பிரான்சு முறை SECAM (Sequential Colour and Memory) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

நம் நாட்டில் PAL - B முறையானது பயன்படுத்தப்படுகிறது, NTSC -க்கும் PAL முறைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

வ.எண்	குணம்	PAL-B	NTSC
1.	சேனல் பட்டை அகலம்	7MHz	6MHz
2.	வீடியோ பட்டை அகலம்	0–5MHz	0–4MHz
3.	இண்டர் கேரியர் ஒலி IF	5.5MHz	4.5MHz
4.	பட IF	38.9MHz	45.75MHz
5.	ஒலி IF	33.4MHz	41.25MHz
6.	லைன்கள்/ஃப்ரேம்	625 lines	525 lines
7.	கிடைநிலை அதிர்வெண்	15,625Hz	15,750Hz
8.	ப்ரேம் அதிர்வெண்	25 Frames/sec	30 frames/sec
9.	பீல்டு அதிர்வெண்	50 fields/sec	60 fields/sec
10.	கலர் சப் – கேரியர் அதிர்வெண்	4.43 MHz	3.58 MHz

4.4 தொலைக்காட்சி டியூனர் தத்துவம் வகைகள்

இதுதான் நமக்குத் தேவையான நிலையத்தின் அலைகளை பெற்றுத் தரும் பகுதி.

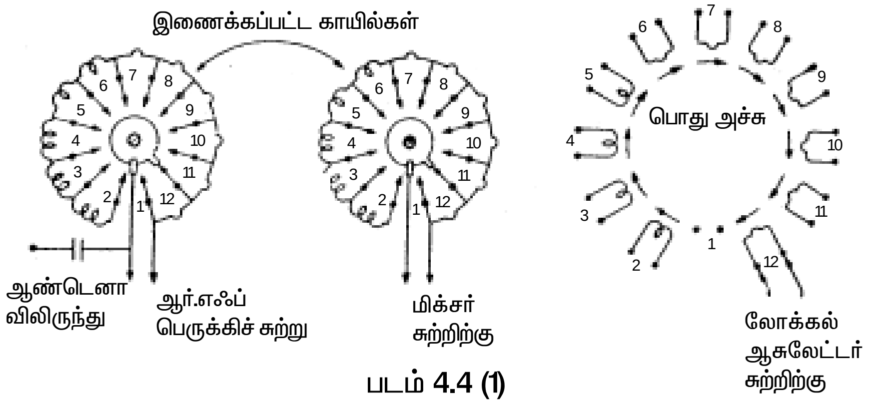
டியூனரின் வகைகள்

எந்திர வகை(Mechanical Type)

அ. டர்ரெட் வகை
ஆ. இன்க்ரிமென்டல் வகை

மின்னணு வகை (Electronic Type)

அ. குச்சிவகை (Stick Type)
ஆ. சக்கரவகை (Thumb wheel)
இ. டிஜிட்டல் வகை (Digital Type)



படம் 4.4 (1)

டர்ரெட் வகை (Turret Type)

டர்ரெட் (அ) டிரம் வகை டியூனரில் வெவ்வெறு சேனல்களுக்கான சுருள்கள் (Coils) துளையிடப்பட்ட டிரம் போன்ற அமைப்பில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இசைவுச் சுற்றுகள், (Tuned circuits) தனி ஸ்ட்ரிப்பில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஸ்ட்ரிப்புகள், டிரம்முடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தேவையான சேனலுக்கேற்ற காயில்களை, டிரம்மை சுழற்றுவதன் மூலம் தேர்ந்தெடுக்கலாம். இதனால் விரும்புகிற சேனலைத் தேர்ந்தெடுக்க முடிகிறது. VHF Bandற்கு அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இன்க்ரிமென்டல் (அ) வேஃபர் வகை (Incremental (or) Wafer type)

இவ்வகை டியூனரில், வேஃபர் ஸ்விட்ச் அடுக்கு ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். RF பெருக்கி மற்றும் கலக்கி ஆகியவற்றுக்கான சுருள்கள் வேஃபர் ஸ்விட்சில் அமைக்கப்பட்டு, சுழற்றுவதன் மூலம் தேவையான சேனலுக்கேற்ற இசைவுச்சுற்றுக்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. இது VHF Bandற்கு அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்னணுவியல் வகை (Electronic Type)

இம்முறையில் வேரிகேப் டையோடு அல்லது வேரக்டர் டையோடு மூலம் இசைவு (Tuning) செய்யப்படுகிறது. ஒரு வேறுபடும் மின்தடை மூலம் 0-33v வரை வேறுபடுத்தி வேரிகேப் டயோடிற்கு அளித்தால், இவ்வகை டயோடின் மின்தேக்குத் தன்மை (Capacitance) வேறுபடுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் தேவையான சேனல் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. Band I, Band III மற்றும் Band U ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கும் சுவிட்ச் ஒன்றும் இப்பகுதியில் இருக்கும்.

குச்சி வகை

இம்முறையில் பிளாஸ்டிக் குச்சி மூலம் மாறும் மின்தடையின் மதிப்பினை மாற்றி அதன் மூலம் 0-33v வரை வேறுபடுத்தி, அதன் இசைவு செய்யப்படுகிறது.

சக்கர வகை (Thumbwheel)

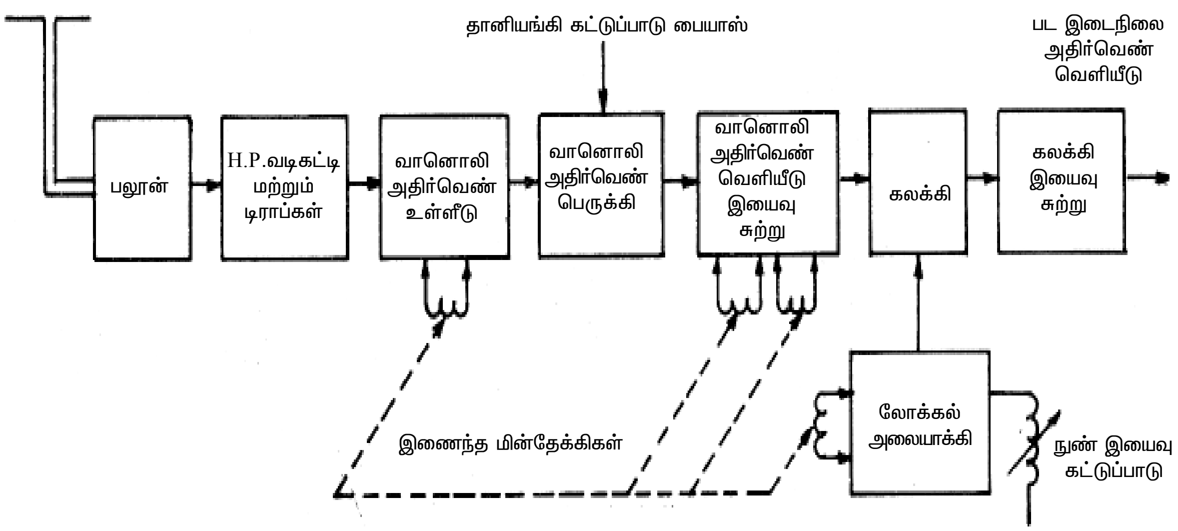
இம்முறையில் பிளாஸ்டிக் பற்சக்கரத்தை விரலால் மாற்றி வேறுபடும் மின்தடையின் மதிப்பு மாற்றப்பட்டு இசைவு செய்யப்படுகிறது.

இலக்க வகை (Digital Type)

இம்முறையில் நுண் செயலாக்கி (Micro Processor) மூலம் இசைவு மின்னழுத்தம் (Tuning Voltage -33v) மாற்றப்பட்டு வேரிகேப் டயோடிற்கு அளிக்கப்பட்டு இசைவு (Tuning) செய்யப்படுகிறது.

ஒரு VHF டியூனர், பேலன் மின்மாற்றி, உயர் அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் வடிகட்டி, பரப்பு டிராப் சுற்று, RF பெருக்கி, உள் அலையாக்கி மற்றும் கலக்கி ஆகிய பகுதிகளை ஒருங்கே கொண்ட அமைப்பாகும்.

VHF டியூனரின் கட்டப்படம் மற்றும் விளக்கம்



படம் 4.4 (2)

டியூனரின் பணிகள்

1. வான்கம்பியின் (Antenna) இம்பிடன்சையும், வாங்கியின் (Receiver) உள்ளீட்டு இம்பிடன்சையும் பொருத்துகிறது (Matching).
2. தேவையான சேனலை வேஃபர் சுவிட்சின் மூலம் தேர்ந்தெத்து தேவையற்ற அலைகளை 'டிராப்' சுற்று மற்றும் உயர் அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் வடிகட்டிச்சுற்று ஆகியவற்றால் வடிகட்டுகிறது.

3. சக்தி குறைவான அலையையும் பெருக்கி, அதிக சிக்னல்/இரைச்சல் விகிதம் கொடுக்கிறது. ஆகவே இரைச்சலைத் தடுக்கிறது.
4. அலையாக்கி அலையை வான்கம்பி மூலம் வெளியே பரவவிடாமல் தடுக்கிறது.
5. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சேனலை மிகச் சரியாகக் கிடைக்கச் செய்வதற்கு நுண்ணிய இசைவுக் கட்டுப்பாடு (Fine Tuning control) ஒன்றினைக் கொண்டுள்ளது.
6. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அலையை, நிலையான IF ஆக மாற்றுகிறது. டியூனர் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

வான்கம்பியிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்ற அலைகள் பேலன் மின்மாற்றி (Balun Transformer) வழியே நுழைகிறது. தொலைக்காட்சி பரப்புதலின் வரம்பிற்கு உட்பட்ட அலைகளைத்தவிர மற்ற அலைகள் டிராப் சுற்றுக்களினாலும் உயர் அதிர்வெண்ணினை மட்டும் அனுமதிக்கும் வடிகட்டிச் சுற்றினாலும் வடிகட்டப்படுகிறது. கேங்குடு சேனல் செலக்டர் மூலம் தேவையான சேனல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு அச்சேனலுக்குரிய இசைவுச் சுற்றுகளின் தொடர்பு கிடைக்கிறது.

அவை 1 RF பெருக்கியின் உள்ளீடு இசைவுச்சுற்று (input tuned circuit) 2. RF வெளியீட்டு இசைவுக் சுற்று 3. கலக்கிப் பகுதிக்கான இசைவுச் சுற்று 4. இசைவு அலையாக்கிச் சுற்று ஆகியவை ஆகும்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அலை RF பெருக்கியால் பெருக்கப்பட்டு, கலக்கிப் பகுதியில், அலையாக்கி அலையுடன் கலந்து IF வெளியீடு, மாறிலியாகக் கிடைக்கிறது.

IF அலை, பட இடைநிலை (Picture IF), அதிர்வெண் (38.9MHz) மற்றும் ஒலி இடைநிலை (Sound IF) அதிர்வெண் (33.4 MHz) ஆகியவற்றை கொண்டது. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சேனல் அதிர்வெண் எவ்வாறு IF ஆக மாற்றப்படுகிறது என்பதை இப்பொழுது பார்ப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு

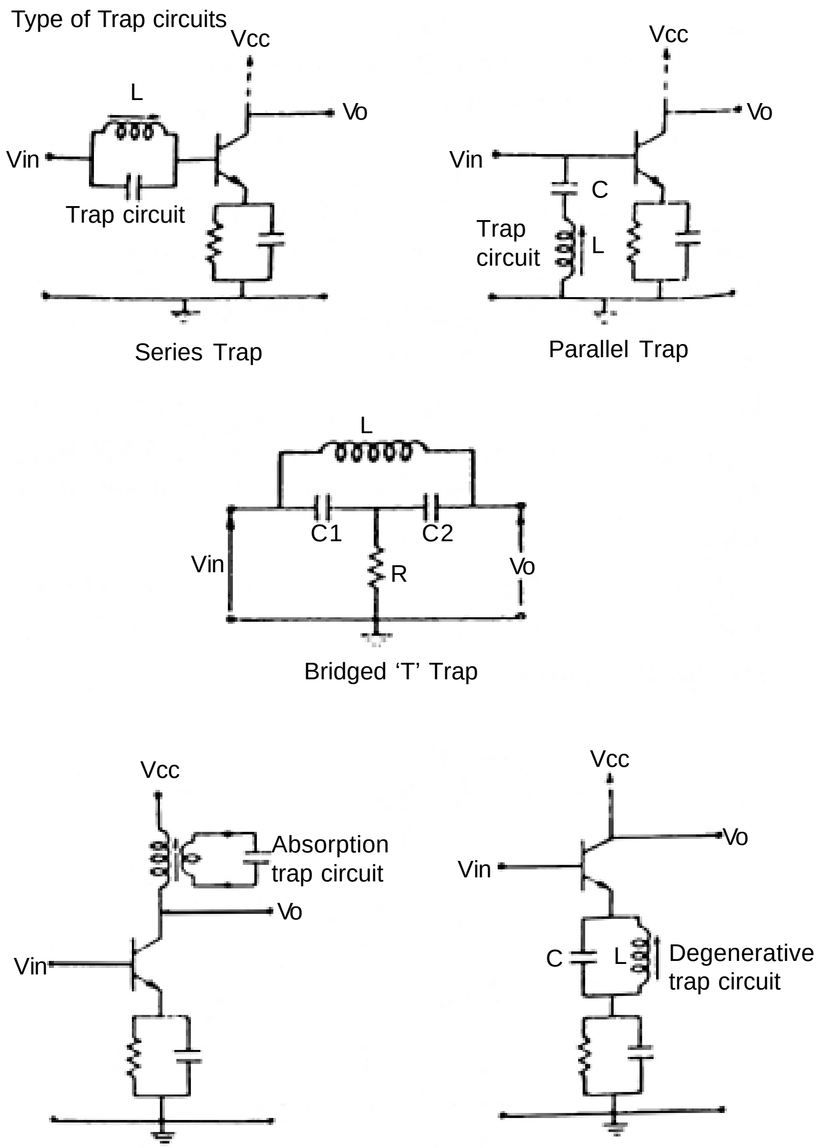
4 ஆவது சேனலின் அதிர்வெண் தொகுப்பு 61-68 MHz ஆகும். பட ஊர்தி அலைகள், சேனல் அதிர்வெண் தொகுப்பின் முதல் பகுதியான 1.25MHz-ற்குப் பிறகு அமைந்திருக்கும். அதாவது 61+1.25=62.25 MHz பட ஊர்தி அலைகள். ஒலி ஊர்தி அலைகள், சேனல் அதிர்வெண் தொகுப்பின், கடைசி 0.25 MHz-ற்கு முன் அமைந்திருக்கும்.

அதாவது 68-0.25 = 67.75 MHz $\rightarrow$ ஒலி ஊர்தி அலைகள்
உள் அலையாக்கி அதிர்வெண் = 101.15 MHz
VIF = உள் அலையாக்கி அதிர்வெண் – பட ஊர்தி அதிர்வெண்
= 101.15 - 62.25
VIF = 38.9 MHz
S.I.F = உள் அலையாக்கி அதிர்வெண் – ஒலி ஊர்தி அதிர்வெண்
= 101.15 - 67.75
S.I.F= 33.4 MHz

இடைநிலை அதிர்வெண் டிராப்சுற்றுக்கள் (IF ware Trap circuits)

அலை டிராப் சுற்று என்பது ஒரு இசைவுச் சுற்று. (Resonant Circuit); ஒரு தேவையற்ற அதிர்வெண்ணினை தடுத்து, தேவையான அதிர்வெண்ணினை அனுதிக்கும் சுற்று ஆகும்.

ஐந்து வகையான டிராப் சுற்றுக்கள் VIF பகுதியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை 1. தொடர் இணைப்பு இசைவு வகை. 2. பக்க இணைப்பு டிராப் சுற்று 3. உறிஞ்சு வகை டிராப் சுற்று 4. அழிக்கும் வகை (Degenerative type) டிராப் சுற்று மற்றும் 5 பால வகை (Bridge type) டிராப் சுற்று.



படம் 4.4 (3)

தொடர்இணைப்பு டிராப் சுற்று (Series Trap Circuit)

இது ஒரு பக்க இணைப்பு இசைவுச் (Parallel resonant) (L மற்றும் C பக்க இணைப்பில் இருப்பதால்) சுற்று ஆகும். தொடரிணைப்பு டிராப் சுற்று என்றழைக்கப்படுகிறது.

இச்சுற்று தேவையற்ற ஓர் அலை அல்லது குறுகிய வரம்புள்ள தேவையற்ற அலைகளுக்கு அதிக இம்பிடன்சைக் கொடுத்து தேவையான அலைகளுக்கு மிகமிகக் குறைந்த இம்பிடன்சைக் கொடுக்கிறது.

பக்க இணைப்பு டிராப் சுற்று (Parallel Trap Circuit)

இது ஒரு தொடரிணைப்பு இசைவுச் சுற்று (L மற்றும் C தொடரிணைப்பில் இருப்பதால்) சுற்று ஆகும். பக்க இணைப்பில் இச்சுற்று இணைக்கப்படுவதால் பக்க இணைப்பு டிராப் சுற்று என்றழைக்கப்படுகிறது. இது தேவையற்ற அலைகளுக்கு குறைந்த இம்பிடன்சைக் கொடுத்து எர்த் செய்து விடுகிறது.

உறிஞ்சு வகை டிராப் சுற்று (Absorption type Trap Circuit)

இவ்வகைச் சுற்று IF பகுதி டிரான்சிஸ்டரின் கலெக்டருடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தேவையற்ற அலைகளை அனுமதித்து தேவையான அலைகளுக்கு அதிக இம்பிடன்சைக் கொடுக்கிறது. தேவையற்ற அலைகளை உறிஞ்சுவதால் (வடிகட்டுவதால்) உறிஞ்சு வகை டிராப் சுற்று என்றழைக்கப்படுகிறது.

பால வகை டிராப் சுற்று (Bridged ‘T’ Trap circuit)

L,C1,C2, ஆகியவற்றின் மதிப்பு தக்க அளவில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, தேவையற்ற அலைகளைத் தடுப்பதாக வடிவமைக்கப்படுகிறது. தேவையான அலைகள் இச்சுற்றின் வெளியீட்டில் கிடைக்கிறது.

4.5 வானொலி அதிர்வெண்(RF) வீடியோ இடைநிலை அதிர்வெண் (IF) மற்றும் வீடியோ பெருக்கி நிலைகள்

SAW FILTER

Surface acustic wave filter என்பதன் சுருக்கமே Saw Filter என்பதாகும். இது IF பகுதியில் அலை டிராப் சுற்றிற்குப் பதிலாக பயன்படுத்தப்படும் ஓர் திடநிலை உறுப்பாகும்.

நன்மைகள்

இதனைப் பயன்படுத்துவதால் அலைன் செய்தல் (Alignment) என்னும் கடினமான பணி தேவையில்லை இதனைப்பயன்படுத்த குறைந்த இடம் போதுமானது, குறைவான செலவு, மிகத் தெளிவான படம் கிடைக்கிறது.

31.9 MHz, 33.4 MHz,, 34 MHz, 38.9 MHz, மற்றும் 40.4. MHz, ஆகிய அதிர்வெண்களுக்கான டிராப் சுற்றுக்கள் IF பெருக்கிக்கு முன்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப்பொறிச்சுற்றுக்களை நேர் செய்த பின், CRO வில் கிடைக்கும் பதிலீட்டு விளைவு (Response curve) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு கிடைக்கச் செய்தால், IF பெருக்கிகளின் ஒட்டு மொத்த சக்தி சுமார் 8000 என்னும் அளவில் கிடைக்கப்பெறும் இதனால் வீடியோ டிடக்டர் பகுதிக்கு சுமார் 3 முதல் 5 V (P-P) அளவில் பட ஐஎஃப் அலை கிடைக்கும்.

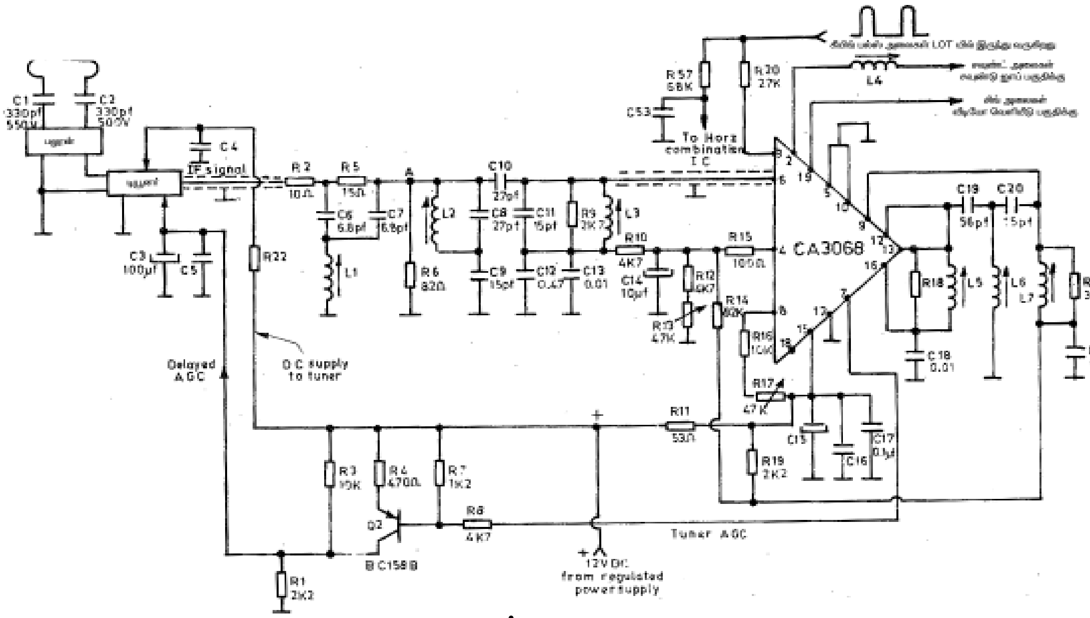
பொது இடைநிலை அதிர்வெண் பெருக்கி

இந்த நிலை தொலைக்காட்சி ரிசீவர்களில் டியூனர் நிலைக்கும் வீடியோ டிடக்டருக்கும் இடையில் செயல்படுகிறது. விடியோ ஐ.எஃப் (38.9 MHz,) மற்றும் சவுண்ட் ஐ.எஃப் (33.4 MHz,) சிக்னல்கள் இதற்கு உள்ளீடாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இப்பிரிவு மூன்று பெருக்கி நிலைகளாக செயல்படுத்தப்படும். எனவே இதன் முதல் நிலைக்கு மட்டும் ஏ.ஐ.சி இயங்கு மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டு அதன் சக்தி கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது மின்மாற்றி இணைப்பு வகைப் பெருக்கியாக வடிவமைக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியின் உள்ளீட்டு நிலையில் அலை டிராப் சுற்றுக்கள் இணைக்கப்படுகின்றன.

பணிகள் :

1. இது வீடியோ ஐ.எஃப் சிக்னலை முழு அளவில் பெருக்குகிறது.

2. சவுண்ட் ஐ.எஃப் சிக்னல் சிறிதளவு மட்டும் (5%) பெருக்கம் அடைகிறது.

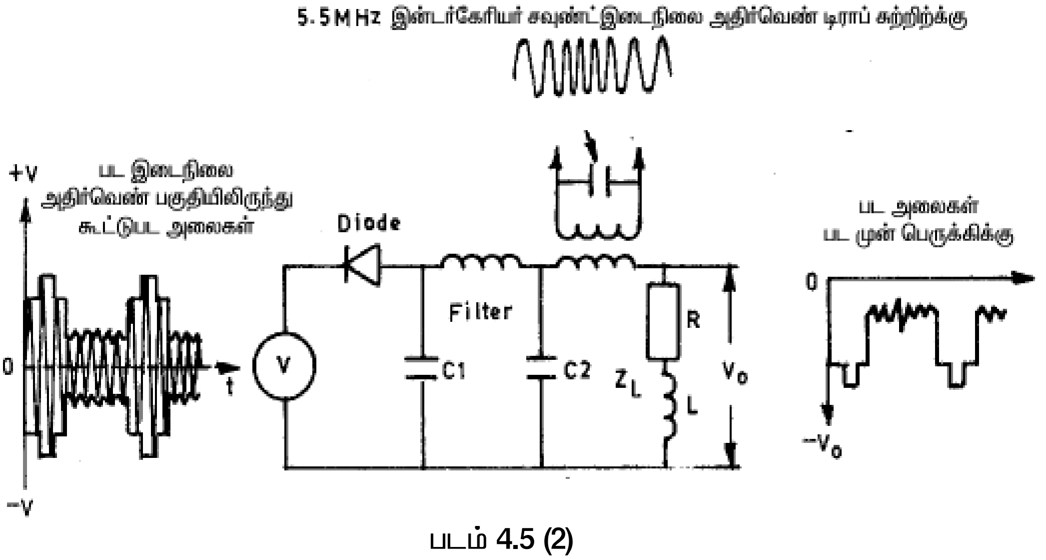


படம் 4.5 (1)

இந்தவகைப் பெருக்கி தொலைக்காட்சி வாங்கியின் தேர்ந்தெடுக்கும் திறன் மற்றும் உணர்திறன் (selectivity and sensitivity) அதிகரிக்கிறது.

அடிப்படை விடியோ ஐ.எஃப் பெருக்கியின் சுற்றுப்படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வேவ் டிராப்களின் மூலம் தேவையான சிக்னல்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு தேவையில்லா சிக்னல்கள் ஒதுக்கப்படுகின்றன. இதற்கு உள்ளீடு சிக்னல்கள் ஷீல்டு கேபிள் வழியாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. ஆதலால் ஸ்ட்ரே கெப்பாசிட்டன்ஸ் தவிர்க்கப்படுகிறது. இதில் ஸ்டாகர்டு டியூனிங் முறை கையாளப்படுகிறது. இம்முறையில் மூன்று காயில்கள் வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கு டியூன் செய்யப்படுகிறது. இதனால் அதிர்வெண் பதிலீடு (frequency response) நன்கு கிடைக்கிறது. விரிவாக்கப்பட்ட ஐ,எஃப் அலை விடியோ டிடெக்டர் பகுதிக்குத் தரப்படுகிறது.

படபகுப்பான் (Video Detector)



படம் 4.5 (2)

விடியோ ஐ.எஃப் அலைகளிலிருந்து ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி, கூட்டுப்பட அலையைத் தனியே பிரித்தெடுப்பது இச்சுற்றின் பணியாகும். டயோடு D, கடைசி ஐ.எஃப்டியின் துணைச்சுருளின் தொடரிணைப்பில் பின்னோக்குச் சார்பு (reverse bias) முறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. L1, L1, C2, L2, C3 ஆகியவை இரண்டு π வடிகட்டிச் சுற்றுக்களாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

செயல்படும் விதம்

கடைசி ஐ.எஃப் டிரான்ஸ் ஃபார்மரின் துணைச்சுருளிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற விடியோ ஐ.எஃப் சிக்னல்களிலிருந்து, டையோடு D யானது, நெகடிவ் அரை ஐ.எஃப் சிக்னலை மட்டும் அனுமதிக்கிறது. நெகடிவ் அரை ஐ.எஃப் அலையிலுள்ள ஊர்தி அலைகளை இரண்டு வடிகட்டிச் சுற்றுக்களாக வடிகட்டுகின்றன. இதனால் கூட்டுப்பட அலை தனியே பிரிக்கப்பட்டு, 2v (p-p) அளவில் வெளியீடாகக் கிடைக்கிறது..

டையோடு Dயில் மற்றொரு பணியும் நடக்கிறது. விடியோ ஐ.எஃப் ஊர்தி அலையும். (38.9 MHz), சவுண்ட் ஐ.எஃப் ஊர்தி அலையும் (33. 4 MHz) டையோடில் கலக்கப்பபடுகிறது. அவ்வாறு கலக்கப்படும் பொழுது. இதன் இரண்டின் வித்தியாசமாக (38.9– 33.4) 5.5.MHz இண்டர்கேரியர் சவுண்ட் ஐ.எஃப் வெளியீடாகக் கிடைக்கிறது.

இந்த 5.5.MHz இண்டர்கேரியர் சவுண்கிட் ஐ.எஃப் அலை சவுண்ட் டிராப் சுற்றின் மூலம் தனியே பிரிக்கப்பட்டு, சவுண்ட் ஐ.எஃப் ஆம்பளிபயருக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

படப்பெருக்கி (Video Amplifier)

இப்பகுதி ஒரு செலுத்தும் பெருக்கி மற்றும் ஒரு வெளியீட்டுப் பெருக்கி ஆகியவற்றைக் கொண்டு அமைந்துள்ளது.

படப்பெருக்கியின் பணிகள்

1. பட அலைகளை அதிக அளவில் பெருக்கி சுமார் 80 V (P-P) அளவில் படக்குழாயின் கேத்தோடிற்கு அளிப்பது மற்றும்.
2. ரீ–ட்ரேஸ் கோட்டுக் காலங்களில் (Retrace Periods) இவை செயலற்ற நிலைக்குச் சென்று திரும்பும் கோடுகளை மறைப்பது ஆகியவை ஆகும்.

படக் பெருக்கியை படக்குழாயின் கேத்தோடுடன் இணைக்கும் முறைகள் நான்கு வகைப்படும்.

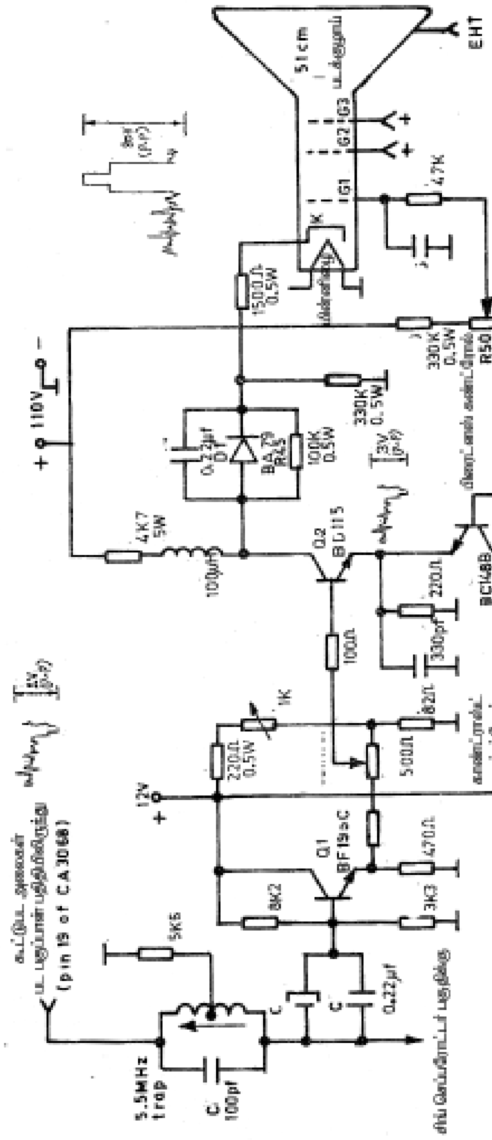
1. நேர்மின் இணைப்பு முறை (DC Coupling)
2. பகுதி நேர்மின் இணைப்பு முறை (Partial DC Coupling)
3. மாறுமின் இணைப்புமுறை (AC Coupling)
4. மாறுமின் இணைப்புடன் கூடிய நேர்மின் மறுதேக்கும் முறை (AC Coupling with DC Restoration)

நேர்மின் இணைப்பு முறை படப்பெருக்கி (DC Coupling Video Amplifier)

அமைப்பு :

இச்சுற்று ஒரு செலுத்தும் மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கிகளைக் (driver and output) கொண்டது. செலுத்தும் பெருக்கியாக Q1 மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கியாக Q2 ஆகிய டிரான்சிஸ்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செலுத்தும் பெருக்கி இயங்குவதற்கு 12 வோல்ட்ஸ்

சப்ளையிலிருந்து மின்தடைகள் மூலம் அதன் பேஸ் மற்றும் கலெக்டருக்கு இணைப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வெளியீட்டுப்பெருக்கி வேலை செய்வதற்கு 110 வோல்ட்ஸ் சப்ளையிலிருந்து மின்தடை மற்றும் சுருள் வழியாக அதன் கலெக்டருக்கும் ,12 வோல்ட்ஸ் சப்ளையிலிருந்து, VR1 மற்றும் VR2 என்னும் வேறுபடும் மின்தடைகள் வழியே அதன் பேஸிற்கும் தேவையான மின்னழுத்தங்கள் அளிக்கப்படுகின்றன. VR1 மற்றும் VR2 ஆகிய வேறுபடும் மின்தடைகள் முறையே காண்ட்ராஸ்ட் மற்றும் துணைக்காண்ட்ராஸ்ட் கட்டுப்பாடுகளாக செயல்படுகின்றன.



படம் 4.5 (3)

வேலை செய்யும் விதம்

விடியோ டிடக்டர் பகுதியிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற சுமார் 2 V (P-P) மதிப்புள்ள பட அலையை, செலுத்தும் பெருக்கியானது நன்கு பெருக்கம் செய்து, எமிட்டரின் வழியே சுமார் 4V (P-P) அளவு படஅலை வெளியீட்டினை அளிக்கிறது. எமிட்டரில் அமைந்துள்ள L.C இசைவுச் சற்று பட அலையுடன் கலந்துள்ள 5.5 MHz ஒலி அலையைத் தடுக்கும் டிராப் சுற்றாக செயல்படுகிறது. இதனால் படக்காட்சியில், ஒலிப்பட்டைகள் (Sound bars) ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படுகிறது.

படஅலை, காண்ட்ராஸ்ட் கட்டுப்பாடு VRI ன் வழியே வெளியீட்டுப் பெருக்கியின் பேஸினை சென்றடைகிறது. இப்பெருக்கி பட அலைகளை நன்கு பெருக்கிச் சுமார் 80 V (P-P) மதிப்புள்ள பட அலையை, படக்குழாயின் கேத்தோடிற்கு அளிக்கிறது. Q2 –வின் எமிட்டரில் கிடைநிலை மற்றும் நேர்நிலை மறைக்கும் துடிப்புகள் (Horizontal and vertical blankung pulses) அளிக்கப்படுகின்றன. இக்காலங்களில் Q2 செயலற்ற நிலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டு. ரீட்ரேஸ் கோடுகள் நம் கண்களுக்குத் தெரியாமல் மறைக்கப்படுகிறது.

பீக்கிங் காயில் (Peaking Coil), உயர் அதிர்வெண்ணினை சிறப்பாகக் கிடைக்கப் பயன்படுகிறது.

இச்சுற்றில் கற்றை மின்னோட்டம் கட்டுப்படுத்தும் சுற்று (Beam current limiting circuit) பயன்படுத்தப்படுகிறது. நேர்மின் இணைப்பு முறையில், உள்ளீட்டுப் பட அலை இல்லாவிடில் படக்குழாயின் வெளிச்சம் மிக அதிகமாகி விடும். இதனால் படக்குழாயின் ஆயுள் குறையும், டையோடு மற்றும் 470 K மின்தடை கற்றை மின்னோட்டம் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது.

VR1 காண்ட்ராஸ்ட் கட்டுப்பாடாக செயல்பட்டு, காட்சியின் கருமை, வெண்மை, மற்றும் சாம்பல் நிற வேறுபாடுகளை சரியாகக்கிடைக்கச் செய்கிறது. VR1 துணை காண்ட்ராஸ்ட் கண்ட்ரோல் ஆக செயல்படுகிறது. துணை காண்ட்ராஸ்ட் கண்ட்ரோல் ஒரு பிரி–செட் (Pre-set) என்ற பாதி மாறும் மின்தடையின் மூலம் அமைக்கப்படுகிறது.

நேர்மின் இணைப்பு முறை படப்பெருக்கியின் சிறப்புகள்

1. உயர் அதிர்வெண்ணினை சிறப்பாகக் கிடைக்கச் செய்கிறது.
2. காட்சியின் வெண்மை, கருமை மற்றும் சாம்பல் தன்மைகளை சரியாகக் கிடைக்கச் செய்கிறது.
3. கற்றை மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தி படக்குழாயினைப் பாதுகாக்கிறது.

தீமைகள்

1. ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட EHT சப்ளை தேவைப்படுகிறது. காரணம், அதிக வெண்மை நிலைகளில் கற்றை மின்னோட்டம் அதிகமாகி EHT மின்னழுத்தம் சற்று குறைகிறது. அப்பொழுது சற்றே ப்ளுமிங் (Blooming) என்னும் படம் விரியும் விளைவு ஏற்படுகிறது. நன்கு ஒழுங்குப்படுத்தப்பட்ட EHT சப்ளையால் இவ்விளைவு தவிர்க்கப்படுகிறது.
2. உள்ளீட்டுப் பட அலை கிடைக்காத நேரங்களில் படக்குழாயின் வெளிச்சம் அதிகமாகி, படக்குழாயின் – ஆயுட்காலம் குறைந்து விடும். இதனைத் தவிர்க்க கற்றை மின்னோட்டம் கட்டுப்படுத்தும் சுற்று பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது.
3. இம்முறையில் குறைந்த அதிர்வெண் சிறப்பாகக் கிடைப்பதால், விமானம் பறக்கும் பொழுது, வெளிப்புற வான்கம்பிக்குக் கிடைக்கும் ஏற்றத்தாழ்வுடன் கூடிய RF அலை, தொலைக்காட்சி வாங்கியில் நொடி நேரம், படக்காட்சியை ஆடச் செய்துவிடுகிறது. AGG பகுதி சிறப்பாக இயங்கினாலும், இவ்விளைவு முழுவதும் தவிர்க்க முடியவில்லை.

Keyed AGC

அமைப்பு

உள்ளீட்டு அலைகள் மற்றும் ப்ளை–பேக் துடிப்புகள் (Flyback pulses) கிடைத்தால் மட்டுமே இப்பகுதி இயங்கி AGC மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கும். உள்ளீட்டு அலைகள் மற்றும் ப்ளை–பேக் துடிப்புகள் கிடைக்காவிடில் டிரான்சிஸ்டர் செயலற்ற நிலைக்குச் சென்று விடும். இவ்விரு அலைகளும் இப்பகுதியை இயக்கச் செய்யும் சாவி போன்று செயல்படுவதால் இப்பகுதி Keyed AGC என்றழைக்கப்படுகிறது. ஃபிளைபேக் துடிப்புகள் (Keying pulses) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

கிடைநிலை வெளியீட்டு மின்மாற்றியிலிருந்து (Horizantal Output Transfomer) 25 V (P-P) மதிப்புள்ள ப்ளை–பேக் துடிப்புகள் (Flyback pulses or keying pulses) பெறப்பட்டு IN 4148 டயோடினால் திருத்தப்பட்டு, டிரான்சிஸ்டரின் கலெக்டருக்குத் தேவையான எதிர்மின்னழுத்தத்தினை கிடைக்கச் செய்கிறது. டிரான்சிஸ்டரின் பேஸ் முனையில் 2V (P-P) எதிர்மறைப் (-ve) பட அலைகள் பகுப்பான் பகுதியிலிருந்து அளிக்கப்படுகிறது. எமிட்டருக்கு தேவையான நேர் மின்னழுத்தம் (+ve) 12V சப்ளையிலிருந்து AGC ப்ரிசெட் (Preset) மூலம் கிடைக்கிறது.

இயங்கும் விதம்

டிரான்சிஸ்டர் கடத்தும் பொழுது, 2V (P-P) உச்ச ஒத்தியக்க அலைகள் விரிவாக்கப்பட்டு கலெக்டரில் கிடைக்கிறது. இதனால் டையோடு மற்றும் LOT யின் சுருள் வழியே மின்னோட்டம் பாய்ந்து C1 மின்னேற்றமடைந்து, தூய நேர்மின்சாரமாக்குகிறது. இதுவே AGC மின்னழுத்தம் ஆகும். டையோடு இம்மின்தேக்கி மின்னிறக்கம் அடைவதைத் தவிர்க்கிறது. (டயோடு பின்னோக்கு முறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால்). AGC மின்னழுத்தம் சுமார் 1.5V to 4V வரை கிடைக்கிறது.

டிலேய்டு AGC (Delayed AGC)

AGC மின்னழுத்தம் முதலில் ஐ.எப் (IF) பெருக்கிகளுக்கு அளிக்கப்பட்டு, அலைகள் சக்தி ஏற்றத்தாழ்வு சரி செய்யப்படுகிறது. வாங்கிகளில் இரைச்சல் முழுவதும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வேண்டுமானால் RF பகுதியின் பெருக்கம் அதிகமாக இருக்க வேண்டும். வலிமை குறைந்த RF அலை உள்ளே வரும்பொழுது, கிடைக்கும் AGC மின்னழுத்தம் குறைந்த RF அலை உள்ளே வரும்பொழுது, கிடைக்கும் AGC மின்னழுத்தம் சற்று தாமப்படுத்தப்பட்டு RF பெருக்கிகளுக்கு அளிக்கப்படுகிறது. இதனால் RF அலை நன்கு பெருக்கப்பட்டு, இரைச்சல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

Keyed AGC முறையின் நன்மைகள்

1. கிடைநிலை மறைக்கும் காலத்தில் மட்டுமே டிரான்சிஸ்டர் செயல்படுகிறது. மற்ற நேரங்களில் டிரான்சிஸ்டர் செயலற்று இருப்பதால் இரைச்சல் பெருமளவில் தடுக்கப்படுகிறது.
2. AGC மின்தேக்கி குறைந்த மதிப்பாக இருப்பதால், அலையின் மிக வேகமான (விமானம் பறப்பதனால் ஏற்படும். இடர்பாடு) AGC மின்னழுத்தம் கிடைக்கப்பெற்று RF மற்றும் IF பெருக்கிகளில் சக்தி வேறுபாடு பெருமளவு சமன் செய்யப்படுகிறது.
3. மிக வேகமாக சேனல்கள் மாற்றப்பட்டாலும், இவ்வகை AGC விரைவாக இயங்கி நிலையான படம் மற்றும் ஒலியைக் கிடைக்கச் செய்கிறது.

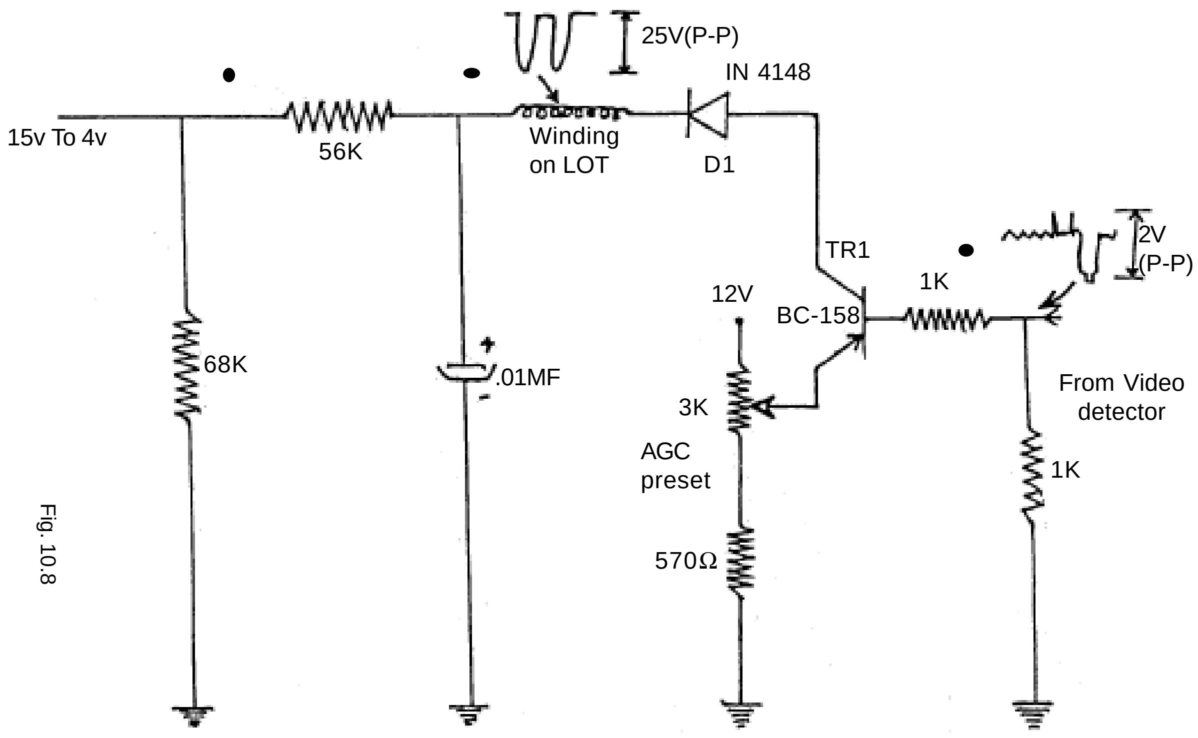
படக்குழாயில் இயங்கு மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படும் விதம் (CRT Biasing)

படக்குழாயின் கேத்தோடிற்கு சுமார் 80 V (P-P) பட அலை மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது. டங்ஸ்டன் மின்னிழைக்கு 6.3 AC கொடுக்கப்படுகிறது. இதனால் கேத்தோடு மறைமுகமாக சூடுபடுத்தப்பட்டு ஏராளமான மின்னணுக்களை உமிழ்கிறது.

கட்டுப்படுத்தும் கிரிட்டிற்கு (G1) 0–50 V DC, வெளிச்சக்கட்டுப்பாட்டின் (Brightness control) மூலம் அளிக்கப்படுகிறது. இதனால் திரையில் வெளிச்ச வேறுபாடு கிடைக்கப் பெறுகிறது. வெளிச்சக் கட்டுப்பாடு ஒரு வேறுபாடும் மின்தடையாகும். இதன் மதிப்பு 470 KΩ ஆகும்.

முடுக்கும் கிரிட்டிற்கு (G2) 150V DC அளிக்கப்படுகிறது. இது மின்னணுக்களின் வேகத்தினை அதிகரிக்கிறது. 1000V DC அளிக்கப்பட்ட குவிக்கும் கிரிட் (G3) மின்னணுக்களை திரையின் மையத்தில் குவிக்கிறது.

கடைசி ஆனோடிற்கு 18000 V DC அளிக்கப்படுகிறது. இதனால் மின்னணுக்களின் வேகம் மிக அதிகமாக இருக்கும். இதனால் பாஸ்பர் திரை ஒளிர்ந்து, வெளிச்சத்தைக் கொடுக்கிறது.



படம் 4.5 (4)

படக்குழாயின் கழுத்துப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கிடைநிலை மற்றும் நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள்களினால் மின்னணுக்கற்றை மேலும் கீழும் அசைக்கப்பட்டு பின்னலிட்ட பாவுதல் நடக்கிறது. இதனால் திரையில் முழு வெளிச்சம் (Full Raster) கிடைக்கிறது.

கேத்தோடு மற்றும் கிரிட்டுகளில் 'தீப்பொறி இடைவெளி' எனப்படும் மின்தேக்கி (0.6pf/2kv) இணைக்கப்படுகிறது. மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் படக்குழாயின் உள்ளே இருக்கும் எலக்ட்ரோடுகளுக்கிடையே உள்ளே ஏற்படும் தீப்பொறியை. இது மாற்றுப்பாதையை (by pass) வெளியே அமைத்து, தீப்பொறியை வெளியே ஏற்படச்செய்கிறது. இதனால் படக்குழாய் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

கட்டுப்படுத்தப்படும் கிரிட்டிலிருந்து எர்த் செய்யப்படும் மின்தேக்கி, வாங்கியை செயலிக்கச் செய்த பின்பும், தனது மின்னேற்றத்தினால் தொடர்ந்து கற்றை மின்னோட்டத்தினை ஏற்படுத்தி EHT மின்னழுத்தத்தை மின்னிறக்கம் செய்து (Switch off spot) என்னும் குறையைத் தவிர்க்கிறது.

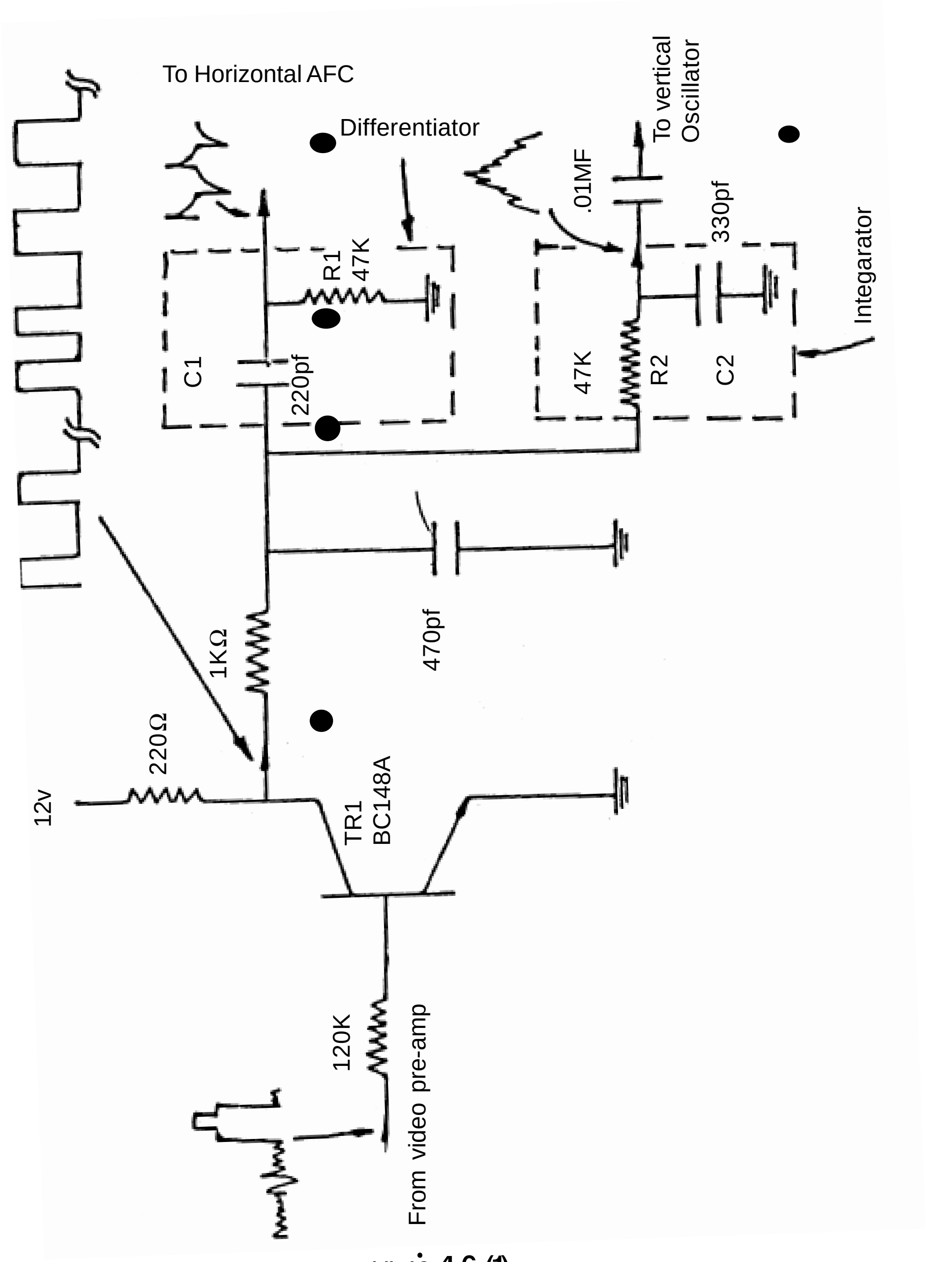
4.6 ஒத்தியக்க மற்றும் டிப்ளக்ஷன் பகுதி

ஒத்தியக்கத் துடிப்புப் பிரிப்பான் (Sync Pulse Sepærator)

அமைப்பு

கூட்டுப்பட அலையிலிருந்து ஒத்தியக்கும் துடிப்புகளைத் தனியே பிரித்தெடுப்பது இச்சுற்றின் வேலையாகும். 'சி' வகைப் பெருக்கி (Class `C' ampifier) மூலம் ஒத்தியக்கும் துடிப்புகளை தனியே பிரிக்கலாம்.

டிரான்சிஸ்டர் Q_2 ன் பேஸிற்கு உச்சத்தில் (peak) உள்ள ஒத்தியக்கும் துடிப்புகள், பேஸ் பயாஸிற்கான நேர் மின்னழுத்தாகக் கிடைக்கிறது. கலெக்டருக்கு 12ஏ சப்ளையிலிருந்து 220Ω வழியே இயங்கு மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது. எமிட்டர் எர்த் செய்யப்படுகிறது.



படம் 4.6 (1)

இயங்கும் விதம்

பேஸிற்குத் தனியே நேர் மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்படாததால், உச்ச ஒத்தியக்கும் துடிப்புகள் நேர் மின்னழுத்தமாக (+ve voltage) அமைந்து, அவை விரிவாக்கப்பட்டு கலெக்டரில் கிடைக்கிறது. இங்கு நேர்நிலை மற்றும் கிடைநிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்புகள் கிடைக்கிறது .

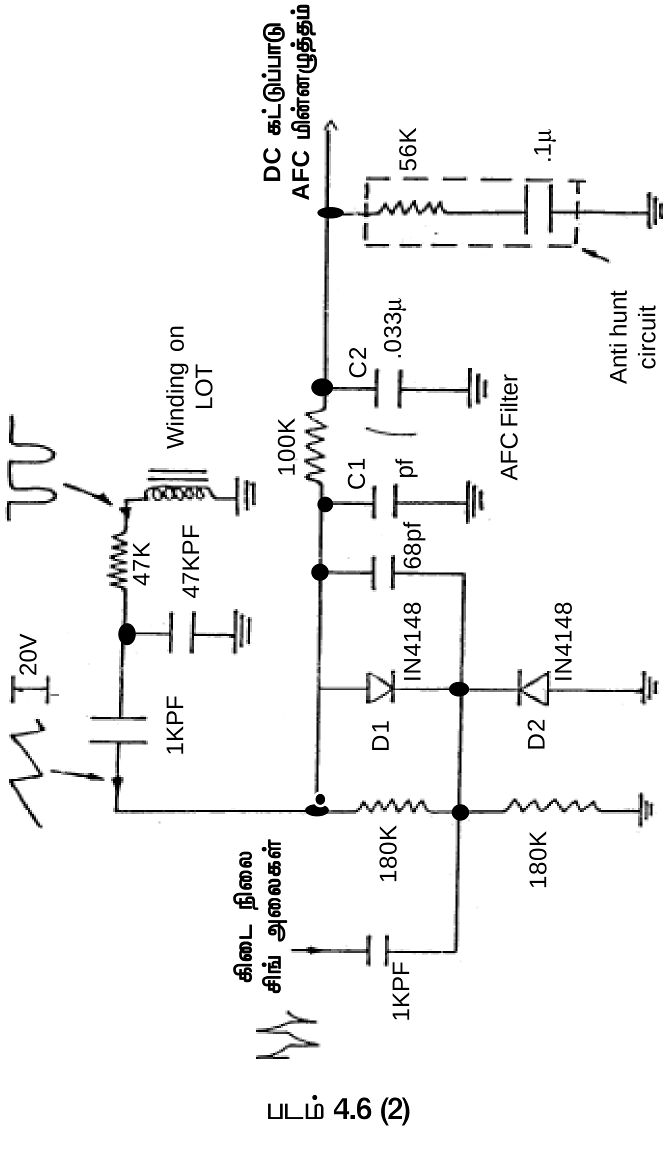
C1, R1 என்னும் உயர் அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் வடிகட்டி, கிடைநிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளைத் தனியே பிரிக்கிறது. இவ்வடிகட்டி Differentiator என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. கிடைநிலை ஒத்தியக்கும் துடிப்புகள், கிடைநிலை AFC பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

C2, R2 என்னும் குறைந்த அதிர்வெண்ணினை அனுமதிக்கும் வடிகட்டி, நேர்நிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்புகளைத் தனியே பிரிக்கிறது. இவ்வடிகட்டி Integrator என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. நேர்நிலை அலையாக்கிக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

Car Ignition, Mains supply spark போன்றவை ஒத்தியக்கும் துடிப்புகளுடன் கலந்து ஒத்தியக்க இழப்பை ஏற்படுத்திவிடும். இதனால் படம் குதிக்கும் அல்லது கிழிபடும் (Tearing). ஆகவே இப்பகுதியில் இரைச்சல் கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

இவ்விரு வடிகட்டிகளும் இரைச்சலைப் பெருமளவில் வடிகட்டி விடுவதால் படம் நிலையாகத் தோன்றுகிறது.

தானியங்கி அதிர்வெண் கட்டுப்பாடு (Automatic Frequency Control)



படம் 4.6 (2)

இப்பகுதி தானே இயங்கி, கிடைநிலை அதிர்வெண் வேறுபாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதால், தானியங்கி அதிர்வெண் கட்டுப்பாடு என்றழைக்கப்படுகிறது.

அமைப்பு

கிடைநிலை ஒத்தியக்கும் துடிப்புகள் டயோடுகளின் பொது கேக்தோடு முனையில் அளிக்கப்படுகிறது. LOT யிலிருந்து ஃபிளைபேக் துடிப்புகள் எடுக்கப்பட்டு ரம்பப்பல் அலைகளாக மாற்றப்பட்டு டையோகளுக்கு தொடரிணைப்பில் அளிக்கப்படுகிறது.

செயல்படும் விதம்

பொது கேத்தோடு முனையில் இரு டையோடுகளுக்கு இடையே சமமான ஆனால் எதிர் துருவமுள்ள மின்னழுத்தம் கிடைக்கிறது. கிடைநிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்பின் அதிர்வெண்ணிற்கும், ஃபிளைபேக் திரும்பப்பெறும் துடிப்பின் அதிர்வெண்ணிற்கும் அதிக வித்தியாசம் இருந்தால், அதிக மின்னழுத்தமும், குறைவான வித்தியாசமாக இருந்தால் குறைவான மின்னழுத்தமும், மின்னழுத்தமும் வெளியீடாகக் கிடைக்கும். இவ்வெளியீடு மாறுமின்தன்மை கலந்தது நேர்மின்தன்மையாக (Pulsating D.C) இருக்கும்.

C_1 R_1 C_2, AFC வடிகட்டியாக செயல்பட்டு தூய்மையான நேர் மின்சாரமாக (Puredc) மாற்றுகிறது. இதுவே AFC கட்டுப்பாட்டு மின்னழுத்தம் எனப்படுகிறது. இக்கட்டுபாட்டு மின்னழுத்தம், கிடைநிலை அலையாக்கிக்குச் சென்று அதன் அதிர்வெண்ணினை 15,625 Hz ஆக நேர் செய்கிறது. (Locked). இதனால் திரையில் படம் இடமிருந்து வலமாகவோ, வலமிருந்து இடமாகவோ நகர்வது அல்லது படம் தெரியாமல் சாய்ந்து கோடுகளாகத் தோன்றுவது ஆகியவை தவிர்க்கப்பட்டு நிலையான படம் கிடைக்கிறது.

ஹண்டிங்

AFC வடிகட்டி சிறிது தாமதத்துடன் கட்டுப்பாட்டு மின்னழுத்தத்தை அளிக்கிறது. இதை ஹண்டிங் என்கிறோம். இதானல் படக்காட்சியைச் சுற்றிலும் பற்சக்கரம் போன்ற விளைவவை (Gear tooth effect) ஏற்படுத்துகிறது. இதைத் தவிர்ப்பதற்கு 56K மற்றும் 0.1 mfd பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கிடைநிலை அலையாக்கி – (Horizontal Oscillator)

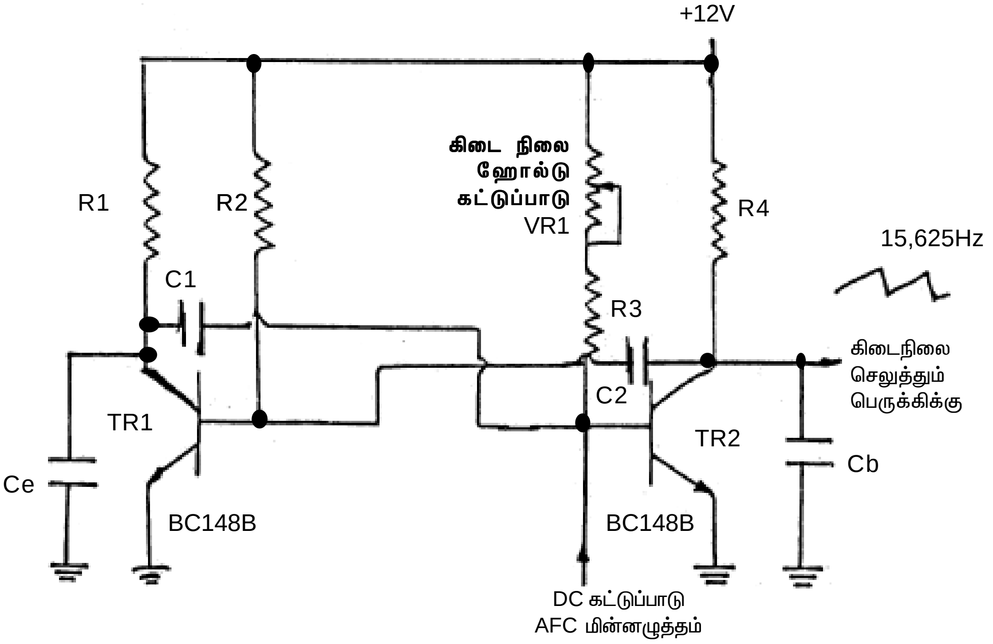
கிடைநிலைப் பாவுதல் நடைபெற 15,625 Hz தேவை. 15,625 Hz அலைகளை கிடைநிலை அலையாக்கி உற்பத்தி செய்கிறது.

டிப்ளக்ஷன் பகுதி அலையாக்கிகளாக. கீழ்கண்ட வகை அலையாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. Blocking Oscilator
2. Multivibrator
3. Complementary pair relaxation oscillator
4. Overdriven sine wave osillator
5. Ramp Generator

ஆகியவை ஆகும்.

கிடைநிலை அலையாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படும் மல்டி வைப்ரேட்டர் வகை அலையாக்கியின் செயல்பாட்டினை இப்பொழுது பார்ப்போம்.



படம் 4.6 (3)

அமைப்பு

R_1, R_2, VR_1, R_3, R_4, C_1 மற்றும் C_2 ஆகியவை அலையாக்கி உற்பத்தி செய்யும் அதிர்வெண்ணினை நிர்ணயிக்கும் நேரமாறிலிகள் (Time constants) ஆகும். Q_1 மற்றும் Q_2 டிரான்சிஸ்டர்கள் ஒரே வகை டிரான்சிஸ்டர்கள் (BC 148B) ஆக இருக்கும். R_1 மின்தடையின் வழியே Q_1 டிரான்சிஸ்டருக்குத் தேவையான கலெக்டர் மின்னழுத்தம், 12 V சப்ளையிலிருந்து கிடைக்கிறது. Q_1 ன் பேஸ் மின்னழுத்தம், R_2 வழியே கிடைக்கிறது. Q_2 ன் பேசிற்குத் தேவையான மின்னழுத்தம் VR_3 மற்றும் R_3 வழியே கிடைக்கும். Q_2 ன் கலெக்டருக்குத் தேவையான மின்னழுத்தம் .R_4 வழியே கிடைக்கும். Q_1 ன் கலெக்டரிலிருந்து C_1 என்னும் மின்தேக்கி Q_2 ன் பேசுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். Q_2 ன் கலெக்டரிலிருந்து C_2 என்னும் மின்தேக்கி Q_1 ன் பேசுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறு இணைக்கப்படுவது நேர்வகைப் பின்னூட்டம் (Positive feedback) ஆகும். Q_2ன் பேசில் கட்டுப்பாட்டு AFC மின்னழுத்தம் அளிக்கப்படுகிறது.

இயங்கும் விதம்

இச்சுற்று அஸ்டபுள் மல்டிவைப்ரேட்டர் (Astable Multibrator) வகையைச் சார்ந்தது சுற்றிற்க்கு சப்ளை மின்னழுத்தம் தரப்பட்டவுடன் Q_1 , Q_2 ஆகிய இரு டிரான்சிஸ்டர்களின் கலெக்டரில் மின்னோட்டம் பாய ஆரம்பிக்கும். இதோடு இணைப்பு மின்தேக்கி (Coupling Capacitor) C_1 C_2 –ம் மின்னூட்டம் பெறும். எந்த இரு டிரான்சிஸ்டர்களும் ஒரே நேரத்தில் கடத்தும் நிலைக்கு செல்லாது என்பதன் அடிப்படையில், C_1 ன் கலெக்டர் மின்னோட்டம் பாய கலெக்டரானது அதிக பாசிட்டிவ் நிலைக்குச் செல்லும். இந்த பாசிட்டிவ் நிலை C_1 என்ற மின்தேக்கி மூலம் 'Q_2' வின் பேசிற்கு தரப்படுகிறது. ஆகையால் Q_2 ஆனது கட்–ஆஃப் (Cut off) நிலைக்குச் செல்ல, 'Q_1'உச்ச கடத்தும் நிலைக்குச் சென்றுவிடும். C_1 ,C_2 வின் மின்னூட்டமானது –Q_1,Q_2 –யும் முறையே உச்ச கடத்தும் நிலை, கட்–ஆஃப் நிலை என்ற நிலையிலேயே குறிப்பிட்ட காலம் வைத்திருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட

நேரம் கடந்தவுடன் கன்டன்சர்கள் தங்கள் மின்னூட்டங்களை மின்னிறக்கம் செய்யும். C_1 மின்னிறக்கம் செய்யும்பொழுது Q_2 –வின் பேஸ் பயாஸ் ஆனது குறைந்த நெகட்டிவ் தன்மையை பெறுகிறது. இது Q_2 வை முன்னோக்கு சார்பு நிலைக்கு (Forward Bias) கொண்டு செல்கிறது. இதன் காரணமாக Q_2 வின் கலெக்டரில் மின்னோட்டம் பாய ஆரம்பிக்கிறது. நெகட்டிவ் மின்னழுத்தம் Q_2 வின் கலெக்டரில் அதிகரிக்க, C_2 –வழியாக இது Q_1 –க்கு கிடைக்க Q ஆனது பின்னோக்கு சார்பு (Reverse Bias) நிலைக்கு தள்ளப்படுகிறது. ஆக தற்போது Q_2 வானது கடத்தும் நிலைக்குச் சென்று உச்ச நிலையை அடைகிறது. Q_1 –ஆனது கட்–ஆப் நிலைக்குச் சென்று விடுகிறது. இந்த நிலை குறிப்பிட்ட காலம் தொடர், மீண்டும் மேற்கூறிய நிகழ்வுகள் மாறி, மாறி தொடரும். இதன் காரணமாக வெளியீட்டில் சதுர வடிவில் அலைகள் கிடைக்கும். ஆனால் நமக்கு இரம்பப்பல் (Saw tooth) அலை வடிவம் தேவை என்பதால் டிரான்சிஸ்டர்களின் வெளியீட்டில் மின்தேக்கிகள் (Ca, Cb) பயன்படுத்தப்பட்டு அலைவடிவமானது மாற்றியமைக்கப்பட்டு இரம்பப்பல் அலையாக கிடைக்கிறது. கிடைநிலை அதிர்வெண்கள் (Horizontal frequency) 15,625 Hz –ஐ ஒரே அளவாக கிடைக்கச் செய்ய VR_1 என்னும் மதிப்பு மாறும் மின்தடை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுதான் H-hold எனப்படும். AFC பகுதியிலிருந்து கிடைக்கப் பெறும் டி.சி. கண்ட்ரோல் மின்னழுத்தம் Q_2 வின் பேசில் தரப்படுகிறது. இதனால் இரைச்சலினால் கிடைநிலை அதிர்வெண்ணில் ஏற்படும் இழப்பு சரி செய்யப்படுகிறது.

கிடைநிலை வளைக்கும் பகுதி (Horizontal Deflection Section)

இப்பகுதி ஒரு செலுத்தும் மற்றும் ஒரு வெளியீட்டுப் பெருக்கிகளைக் கொண்டது கிடைநிலை அதிர்வெண் இவ்விரு பெருக்கிகளால் பெருக்கப்பட்டு, கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்கு அளிக்கப்பட்டு, கிடைநிலை பாவுதலை ஏற்படுத்துகிறது.

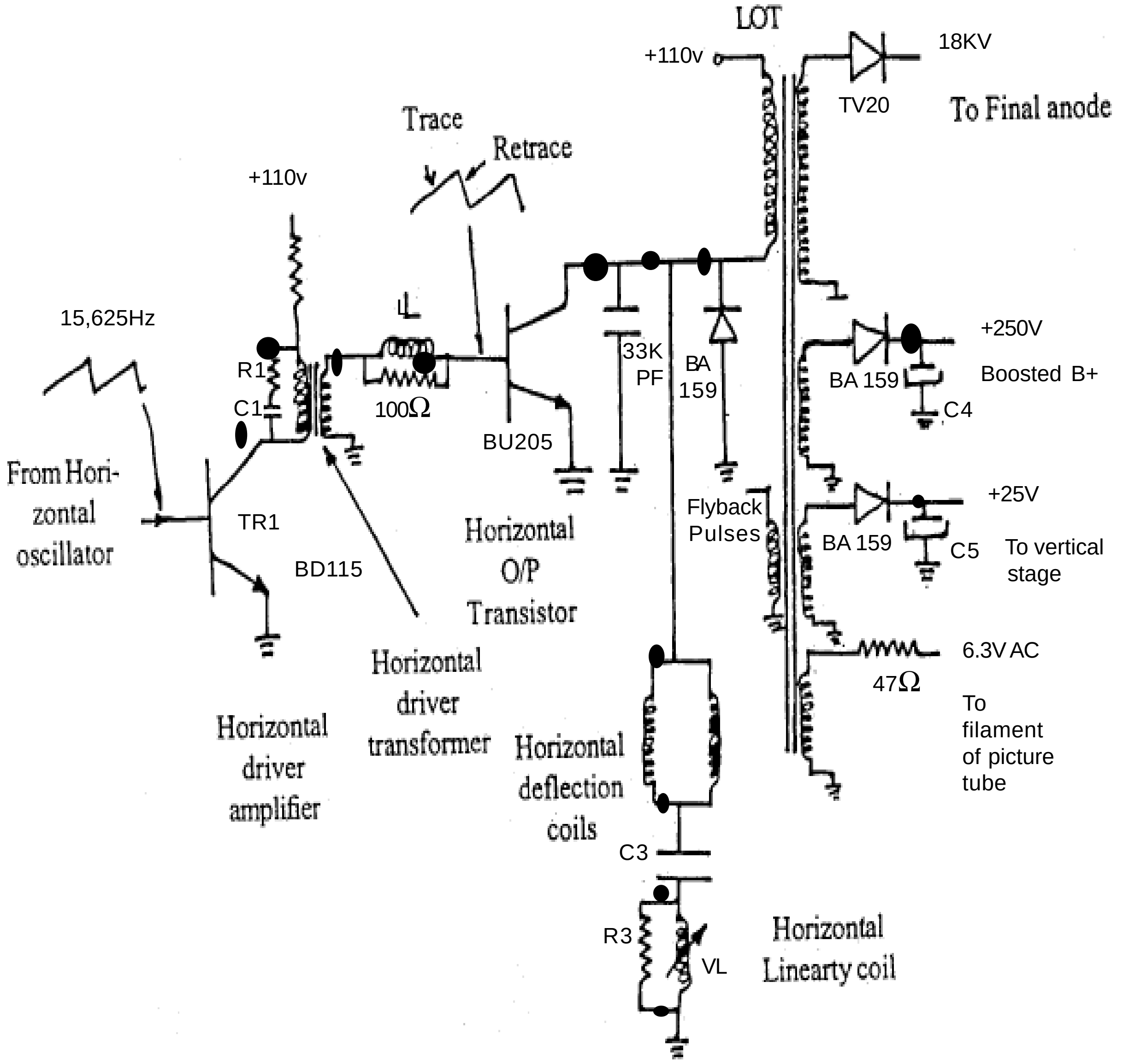
அமைப்பு & செயல்படும் விதம்

கிடைநிலை அலையாக்கியிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற 15625 Hz_2அலைகள், செலுத்தும் டிரான்சிஸ்டர் BD115ற்கு அளிக்கப்படுகிறது. BD115ன் கலெக்டருக்குத் தேவையான மின்னழுத்தம் 110V சப்ளையிலிருந்து R_1 மற்றும் செலுத்தும் மின்மாற்றியின் (driver transformer) முதன்மைச் சுருளின் (Primary coil) வழியே எடுக்கப்படுகிறது. எமிட்டர் தரையிடப்படுகிறது.

கிடைநிலை அலைகளை BD115 விரிவாக்கி வெளியீட்டுப் பகுதிக்கு அளிக்கிறது. வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர் BU205ன் பேஸிற்கு இவ்வலைகள் கிடைக்கிறது. 110V சப்ளையிலிருந்து BU205ன் கலெக்டருக்கு, வரி வெளியீட்டு மின்மாற்றி (Line Output Transformer L.O.T) யின் முதன்மைச் சுருளின் வழியே மின்னழுத்தம் கிடைக்கிறது. எமிட்டர் தரையிடப்படுகிறது.

அலையின் பாவும் காலத்தில் (Trace Period) BU205 செயல்பட்டு அலையைப் பெருக்குகிறது. அலையின் திரும்பும் காலத்தில் BU205 செயலிழக்கிறது.

BU205 இயங்கும் பொழுது LOT யின் முதன்மைச் சுருளில் மின்காந்தப் புலம் உண்டாகிறது. டிரான்சிஸ்டர் செயலிழந்த நிலையில் இக்காந்தப்புலம் உள்ளடங்குகிறது. இதனால் LOT யின் முதன்மைச் சுருளின் மையத்தில் சுமார் 6KV தூண்டப்படுகிறது. இது LOT யின் துணைச் சுருளில் மிக உச்ச மின்னழுத்தத்தை (18 KV) உண்டாக்குகிறது. இம் மிக உச்ச மின்னழுத்தம் TV20 என்னும் டையோடினால் திருத்தப்பட்டு, படக்குழாயின் கடைசி ஆனோடிற்கு அளிக்கப்படுகிறது. LOT யிலிருந்து Boosted B+250V எடுக்கப்பட்டு படக்குழாயின் கிரிட்டுகளுக்கு அளிக்கப்படுகிறது. LOT யிலிருந்து வாங்கியின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கும் சப்ளை எடுக்கப்படுவதால் இது துணை பவர்சப்ளை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 4.6 (4)

டேம்பர் டையோடு

BU205 இயங்கும்பொழுது LOT யில் தன் அலைவுகள் (Self Oscillations) ஏற்படுகின்றன. இவ்வலைகளின் நெகடிவ் சைக்கிளை டேம்பர் டையோடு தரையிடுகிறது. இதனால் வெளியீட்டுப் பகுதியில் ஏற்படும் மின்னாற்றல் இழப்பு பெருமளவில் தடுக்கப்படுகிறது. ஆதலால், இந்த டையோடு ஆற்றல் மீட்பு டயோடு (Energy recovery diode) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

வரி வெளியீட்டு மின்மாற்றி (Line Output Transformer)

இது மின்னழுத்தத்தை உயர்த்தும் (stepup) மற்றும் மின்னழுத்தத்தை தாழ்த்தும் (step down) முறைகளில் செயல்படுகிறது. அதிக அதிர்வெண்ணில் செயல்படுவதால் ஃபெர்ரைட் உள்ளகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உயர் மின்னழுத்தத்தைக் கையாள்வதால் பிளாஸ்டிக்கினால் அதிகக்காப்புத் (heavy insulation) தன்மை செய்யப்பட்டுள்ளது.

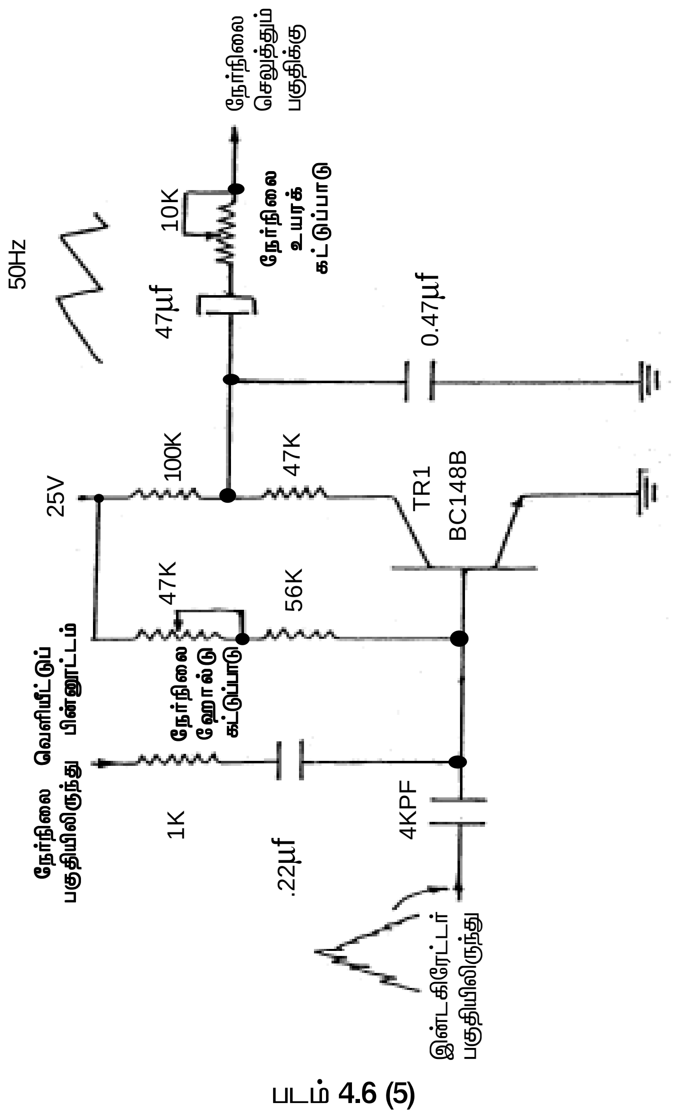
இதன் இதர பெயர்கள்

1. திரும்பப் பெறும் மின்மாற்றி (Flyback Transformer)
2. மிக உச்ச மின்னழுத்த மின்மாற்றி (Extra High Tension Transformer)
3. கிடைநிலை வெளியீட்டு மின்மாற்றி (Horizontal Output Transformer) ஆகியவையாகும்.

நேர்நிலை அலையாக்கி (Vertical Oscillator)

வெர்டிக்கல் ஸ்கேனிங் (நேர்நிலைப் பாவுதல் நடைபெற இரம்பப்பல் அலை 50 HZ தேவை. இப்பகுதி இவ்வலைகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

அமைப்பு



படம் 4.6 (5)

இந்த சுற்று ரேம்ப் அலையாக்கி (Ramp generator) வகையை சார்ந்ததாகும். நேர மாறிலிகளாக R_3 (100K) மற்றும் (C3 0.47 MF)பயன்படுத்தப்படுகிறது. டிரான்சிஸ்டர் Q_1ன் பேசிற்கு VR_1 மற்றும் R_2 மூலமும், கலெக்டருக்கு R_3 R_4 மூலமும் இயங்கும் மின்னழுத்தம் +25v சப்ளையிலிருந்து அளிக்கப்படுகிறது.

இண்டகிரேட்டர் பகுதியிலிருந்து நேர்நிலை ஒத்தியக்கத் துடிப்புகள் (Vertical sync pulses) C_1 வழியே இப்பகுதிக்கு கிடைக்கிறது. Q_1ன் பேசிற்கு, நேர்நிலை வெளியீட்டுப் பகுதியிலிருந்து R_1மற்றும் C_2 வழியே பின்னூட்டம் அளிக்கப்படுகிறது.

செயல்படும் விதம்

இச்சுற்றிற்கு சப்ளை அளிக்கப்பட்டவுடன் R_3 யின் வழியே C_3 மின்னேற்றம் அடைகிறது. C_3 யின்மின்னிறக்கத்தால் 50 Hz அலைகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு நேர்நிலை செலுத்தும் (Vertical driver) மற்றும் வெளியீட்டுப் பெருக்கிகளால் (output amplifier) பெருக்கப்படுகிறது. வெளியீட்டுப் பகுதியில் இருந்து பின்னூட்டம் இப்பகுதிக்கு அளிக்கப்படுகிறது. பின்னூட்டம் மூலம் கிடைத்த அலைகளை Q1 பெருக்குகிறது. இதனால் 50 Hz அலைகள் தொடர்ந்து அதிக சக்தியுள்ள அலையாகக் கிடைக்கிறது. VR1 என்னும் மாறும் மின்தடை மூலம் டிரான்சிஸ்டரின் பேஸ் மின்னழுத்தத்தை மாற்றினால், கலெக்டர் மின்னோட்டம் மாறும். இதனால் C3 ன் மின்னேற்ற மற்றும் மின்னிறக்கக் காலம் மாறும். இதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் அதிர்வெண்ணினை மாற்றலாம்.

VR_1, V. Hold கண்ட்ரோல் ஆக செயல்பட்டு 50 Fz Hz அலைகளை சரியாக உற்பத்தி செய்ய உதவுகிறது. V.Hold கண்ட்ரோலைப் பயன்படுத்தி, காட்சி மேலும் கீழும் ஓடுவதைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

ஒளிபரப்பு உள்ள சமயங்களில் இண்டகிரேட்டர் பகுதியிலிருந்து கிடைக்கும் ஒத்தியக்கத் துடிப்புகள், பரப்பியின் (Transmitter) நேர்நிலை அலையாக்கியின் அலைவு வேகத்திற்கு தொலைக்காட்சியின் நேர்நிலை அலையாக்கியை மாற்றுகிறது. (Synchronizing).

V. Size அல்லது V.Height (VR_2) என்பது ப்ரீசெட்டாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனை வேறுபடுத்தி, காட்சியின் உயரத்தினை கூட்டவோ. குறைக்கவோ செய்யலாம்.

நேர்நிலை வளைக்கும் பகுதி (Vertical Deflection Section)

ஒரு நேர்நிலை செலுத்தும் (Vertical Driver) மற்றும் ஒரு வெளியீட்டுப் பெருக்கிகளைக் (Output amplifier) கொண்டது.

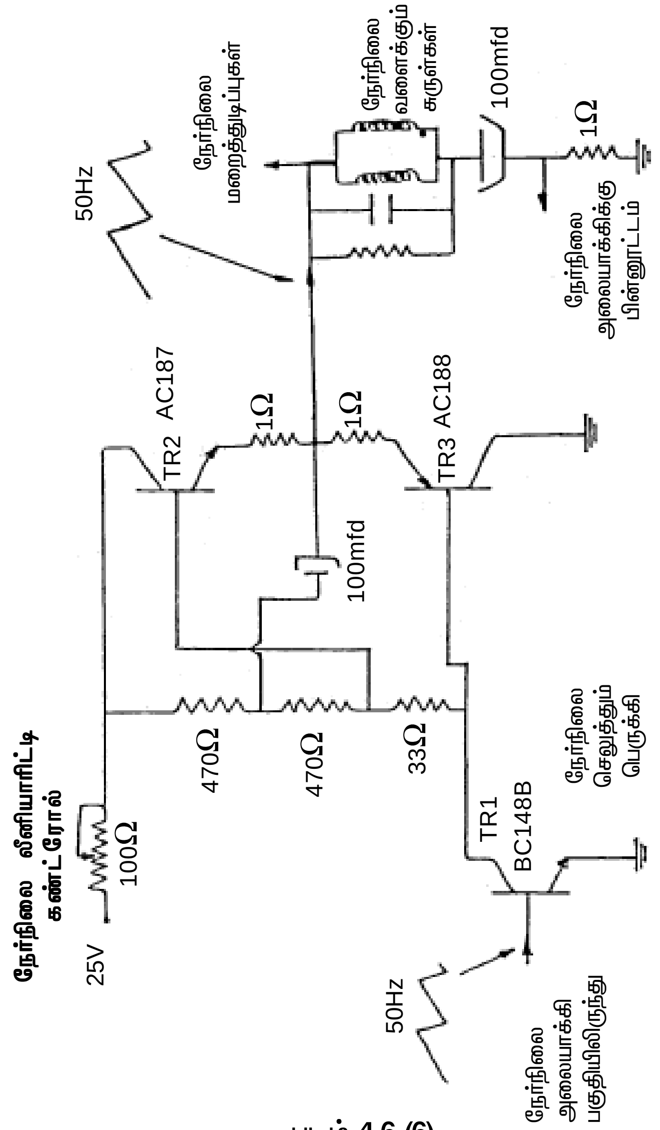
அமைப்பு

நேர்நிலை அலையாக்கியிலிருந்து 50 Hz அலைகள் நேர்நிலை செலுத்தும் பெருக்கிக்குக் (Q_1) கிடைக்கிறது. இதன் வெளியீடானது Q_3 ன் (PNP) பேசுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சப்ளை மின்னழுத்தம் +25V, VR_1 மூலமாக Q_2 ன் (PNP) கலெக்டருக்கும் R_1, R_2 மற்றும் R_3 மூலமாக Q_3 ன் பேசிற்கும் தரப்படுகிறது. Q_2 ன் பேஸ், R_2 மற்றும் R_3 ன் சந்திப்பில் இணைக்கப்படுகிறது.

Q_2மற்றும்Q_3ன் எமிட்டர்கள், R_4 மற்றும் R_5 மின்தடைகளால் இணைக்கப்படுகிறது. Q_3 ன் கலெக்டர் எர்த் செய்யப்படுகிறது. C_1 மின்தேக்கியானது R_4 மற்றும் R_5 சந்திப்பிற்கு இடையிலும் R_1, R_2 சந்திப்பிற்கும் இடையிலும் இணைக்கப்படுகிறது. Q_3 ன் கலெக்டர் எர்த் செய்யப்படுகிறது. C_1 மின்தேக்கியானது R_4 மற்றும் R_5 சந்திப்பிற்கு இடையிலும் R_1, R_2 சந்திப்பிற்கும் இடையிலும் இணைக்கப்படுகிறது. Q_2 மற்றும் Q_3 ன் எமிட்டர்களின் சந்திப்பில் இருந்து வெளியீடு எடுக்கப்பட்டு நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள்களுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

செயல்படும் விதம்

நேர்நிலை அலையாக்கியிலிருந்து 50 Hz ரம்பப்பல் அலைகள் Q_1 மூலமாக பெருக்கப்பட்டு Q_3 ன் பேசிற்குத் தரப்படுகிறது. R_3 ன் வழியாக Q_2 ன் பேசிற்கும் இவ்வலைகள் கிடைக்கிறது. +25v சப்ளையிலிருந்து Q_2 மற்றும் Q_3 விற்கு இயங்கு மின்னழுத்தம் அளிக்கப்பட்டுள்ளதால், 50 Hz ரம்பப்பல் அலையின் டிரேஸ் காலத்தில் Q_2 முன்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் Q_3 பின்னோக்கு பாயஸ் ஆகவும் அமைகிறது. இதனால் Q_2 இயங்கும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டு, டிரேஸ் அலையை விரிவாக்குகிறது. Q_3 இயங்கும் நிலையிலிருந்து இழுக்கப்பட்டு செயலிழந்த நிலையை அடைகிறது.



படம் 4.6 (6)

ரம்பப்பல் அலையின் ரீட்ரேஸ் காலத்தில் Q_3 முன்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும், Q_2 பின்னோக்கு பயாஸ் ஆகவும் அமைகிறது. இதனால் Q_3 இயங்கும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டு, ரீட்ரேஸ் அலையை விரிவாக்குகிறது. Q_2 இயங்கும் நிலையிலிருந்து இழுக்கப்பட்டு செயலிழந்த நிலையை அடைகிறது.

ஒரு சமயத்தில் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் இயங்கும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டு மற்றோரு டிரான்சிஸ்டர் இயங்கும் நிலையிலிருந்து இயங்கா நிலைக்கு இழுக்கப்படுவதால் இவ்வகைப் பெருக்கி, தள்ளு இழு வகைப் பெருக்கி (Push -Pull type amplifier) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

விரிவாக்கப்பட்ட ரம்பப்பல் அலைகள் Q_2 மற்றும் Q_3 ன் எமிட்டர்களின் சந்திப்பிலிருந்து எடுக்கப்பட்டு நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள்களுக்கு (Vertical deflection coils) அளிக்கப்படுகிறது. இதனால் நேர்நிலைப்பாவுதல் (Vertical scanning) நடைபெறுகிறது.

C_2 வின் கீழ் முனையிலிருந்து நேர் நிலை அலையாக்கிக்கு பின்னூட்டம் (Feed back) அளிக்கப்படுகிறது. நேர்நிலை மறைத்துடிப்புகளும் (Vertical blanking pulses) இச்சுற்றின் வெளியட்டிலிருந்து எடுக்கப்பட்டு மறைத்துடிப்புப் பெருக்கிக்கு blanking (Ampifier) அளிக்கப்படுகிறது.

4.7 மின் இணைப்பு பகுதி (Power Supply)

டி.வி ரிசீவர் சீராக இயங்க, அதன் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் தரப்பட வேண்டும். இதனைச் செயல்படுத்த ரெகுலேட்டட் பவர் சப்ளை சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சமன் செய்யப்பட்ட மின்இணைப்பின் அவசியம்

டி.வி. ரிசீவரின் சுற்றுகளுக்கு நிணையிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் ஏற்றத்தாழ்வுகளுடன் (Fluctuations) இருந்தால், அச்சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் டிரான்சிஸ்டர்கள், ஜீனர் டையோடுகள், மின் தேக்கிகள், LOT மற்றும் ஐ.சி.க்கள் பழுதடைய நேரிடும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்கு டி.வி, ரிசீவர்களுக்கு ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளை அவசியம் தேவைப்படுகிறது.

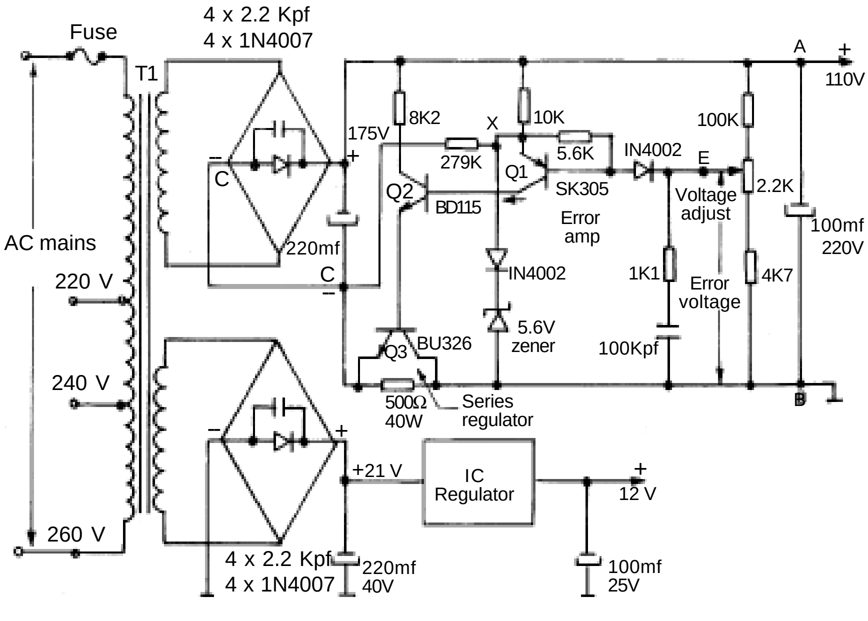
ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளையின் வகைகள்

அவை 1) SCR வகை, 2) STR வகை, 3) டிரான்சிஸ்டர் வகை, 4) Switched mode power supply
(S,M,P,S,) வகை ஆகியனவாகும். இவற்றில் டிரா ன்சிஸ்டர் வகை ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளை சுற்றின் செயல்பாடினைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

தொடரிணைப்பு டிரான்சிஸ்டர் ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளை சுற்று

(Series Transistor Regulated Power Supply)

இப்படமானது தொடரிணைப்பு டிரான்சிஸ்டர் ரெகுலேட்டட் பவர்சப்ளை வகைச் சுற்றினைக் காட்டுகிறது. இச்சுற்று எதிர்மறைப் பின்னூட்டத் தத்துவத்தினை (Principle of Negative Feedback) அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குகிறது.



படம் 4.7 (1)

அமைப்பு

இச்சுற்றானது மூன்று டிரான்சிஸ்டர்கள் (Q_1, Q_2 Q_3) மற்றும் ஒரு ஜீனர் டையோடு ஆகியவற்றைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

Q_2 என்னும் டிரான்சிஸ்டரின் எமிட்டருடன் ஜீனர் டையோடு தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. Q_2 வின் கலெக்டரானது Q_1 டிரான்சிஸ்டரின் போஸ் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. Q_1 ன் கலெக்டரில் சீர்படுத்தப்படாத டி.சி மின்னழுத்தம் (unregulated dc voltage) தரப்படுகிறது. Q1 ன் எமிட்டரில் ரெகுலேட்டட் டி.சி. வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் எடுக்கப்படுகிறது.

செயல்படும் விதம்

இச்சுற்றின் உள்ளீட்டில் சீர்படுத்தப்படாத டி.சி. மின்னழுத்தம் தரப்படுகிறது. உள்ளீடு மின்னழுத்தத்தில் ஏற்றத்தாழ்வுகள் இருந்தாலும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவாக இதன் வெளியீடு கிடைக்கும் உள்ளீடு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும்பொழுது, வெளியீடு மின்னழுத்தமும் அதிகரிக்கும். இந்நிலையில் Q_2 வின் கலெக்டர் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கிறது. இந்த அதிகமான மின்னோட்டம், R_3 ன் இரு முனைகளுக்கிடையே அதிக மின்னழுத்த வீழ்ச்சியை (voltage drop) ஏற்படுத்துவதால்Q_1 ன் பேஸ் மின்னழுத்தம் குறைகிறது. இதன் விளைவாக வெளியீடு மின்னழுத்தம் குறைகிறது. இவ்வாறாக, வெளியீடு மின்னழுத்தம் நிலைப்படுத்தப்படுகிறது.

உள்ளீடு மின்னழுத்தம் குறையும்பொழுது, வெளியீடு மின்னழுத்தமும் குறையும். இந்நிலையில், Q_2 வின் பேஸ் – எமிட்டர் மின்னழுத்தம் குறையும். இதன் விளைவாக Q_2 வின் கலெக்டர் மின்னோட்டம் குறைகிறது. இந்தக் குறைவான மின்னோட்டம் R_3 ன் இரு முனைகளுக்கிடையே குறைந்த மின்னழுத்த வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துவதால் Q_1 ன் போஸ் மின்னழுத்தம் கூடுகிறது. இதன் காரணமாக வெளியீடு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறாக வெளியீடு மின்னழுத்தம் நிலைப்படுத்தப்படுகிறது.

இச்சுற்றின் வெளியீட்டிலிருந்த +11OV நிலையாக எடுக்கப்படுகிறது. மின்மாற்றியின் துணைகம்பி சுருளிலிருந்து IC சுற்று மூலம் 12 வோல்ட் பெறப்படுகிறது. இங்கிருந்து 12 வோல்ட்ஸ் ஒலிப்பகுதிக்கு சப்ளை மின்னழுத்தமாக எடுக்கப்படுகிறது. 120 வோல்ட்ஸ் ஜீனர் டையோடு, அளவுக்கதிகமான மின்னழுத்த பாதிப்பிலிருந்து. பாதுகாக்கிறது (Over voltage protection).

C_1 மற்றும் C_2 ரிசர்வாயர் மின்தேக்கிகளாக (Reservoilr capacitors) செயல்படுகிறது R_2 என்னும் பிரிசெட் வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை வேறுபடுத்த உதவுகிறது (B^+ adjustment).

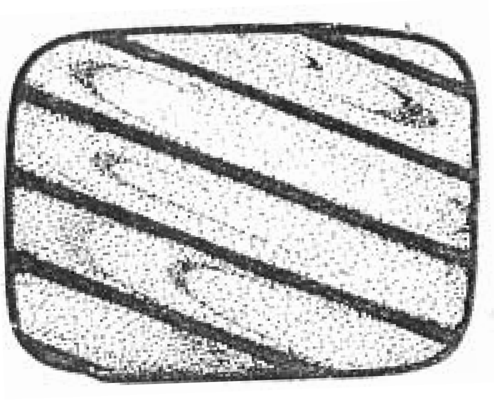
கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்குச் செல்லும் வயர்கள்துருவம் (Polarity) மாற்றி இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

14. கிடைநிலை ஒத்தியக்க இழப்பு (Horizontal Sync. loss)

படம் தெரியாமல் சாய்ந்த கருப்புக் கோடுகள் (Black slanting lines) மட்டும் தோன்றும் விளைவு மற்றும் படம் இடமிருந்து வலமாகவோ, வலமிருந்து இடமாகவோ நகரும் விளைவு ஆகியவை கிடைநிலை ஒத்தியக்க இழப்பு எனப்படுகிறது.

H. Hold ஐ அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்..... கோடுகள் திசை மாறினால் ..... AFC பகுதியில் குறைபாடுள்ளது.

1. AFC டையோடுகள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. ஃபிளைபேக் துடிப்புகள் வரும் வழியைச் சோதிக்க வேண்டும்; உலர்ந்த ஈயப் பற்றாக இருக்கலாம். கோடுகள் திசை மாறாவிடில் ...... அலையாக்கி பகுதியில் குறைபாடுள்ளது.
3. அலையாக்கி டிரான்சிஸ்டர் பழுதாகி இருக்கலாம்.
4. அதன் இயங்கு மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
5. ஐ.சி.யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
6. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.



படம் 4.7 (2)

15. கிடைநிலைக்கோடு மட்டும் தோன்றுகிறது; ஒலி நன்று

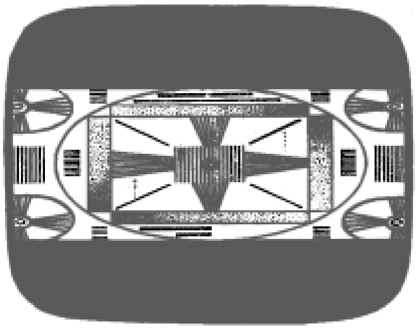
நேர்நிலைத் துடைப்புப் பகுதியில் (Vertical Sweep section) குறைபாடுள்ளது (குறிப்பு: இக்குறைபாட்டுடன் தொடர்ச்சியாக வாங்கியை இயக்கினால் திரையின் நடுவே கருப்புக் கோடு உருவாகி விடும். இடைவெளி விட்டு இயக்கி, சோதிக்க வேண்டும்.)

படம் 4.7 (3)

ஒரு ஸ்க்ரூ டிரைவர் உதவி கொண்டு வெர்டிகல் சைஸ்பிரிசெட்டை (Vertical Size preset) தொட்டுப் பார்க்கும் பொழுது கோடு ஆடினால் அல்லது விரிந்தால் .... நேர்நிலை அலையாக்கியில் (Vertical Oscillator) குறைபாடுள்ளது.

1. தேர்நிலை அலையாக்கி டிரான்சிஸ்டர், V.Hold, பயாசிங் மின்தடைகள், மின்தேக்கி ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. ஐ.சி.யாக இருந்தால் பின்வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
3. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விபட்டிருத்தல்.
   கோடு ஆடாவிடில் அல்லது விரியாவிடில்,,
   நேர்நிலை செலுத்தும் அல்லது வெளியீட்டுப்பகுதியில் குறைபாடுள்ளது
4. இப்பகுதி டிரான்சிஸ்டர்கள் பயாசிங் மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் ஆகியவற்றினைச் சோதிக்க வேண்டும்.
5. நேர்நிலை வளைக்கும் சுருளுக்குச் செல்லும் இணைப்பு வயர்கள் விடுப்பட்டிருக்கலாம்.
6. நேர்நிலை வளைக்கும் சுருளுக்குத் தொடரிணைப்பில் உள்ள மின்தேக்கி ஒபன் ஆகியிருக்கலாம்.
7. உலர்ந்த ஈயப்பற்று தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்
8. நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள் ஓபன் ஆக இருக்கலாம் (அரிது)

16. உயரம் குறைவான படம் ஒலி நன்று (Insufficient Height sound ok)



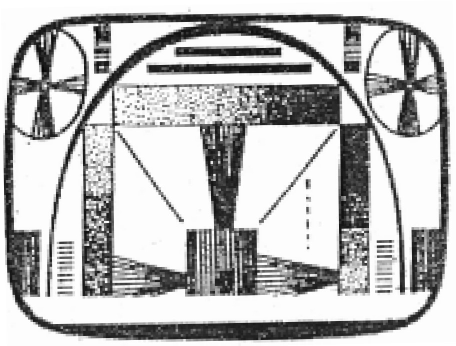
படம் 4.7 (4)

திரையில், மேலும் கீழும் குறிப்பிட்ட அளவு வெளிச்சம் தோன்றாமல் நடுவில் மட்டும் படம் தோன்றுவது உயரம் குறைவான படம் (Insufficient height) என அழைக்கப்படுகிறது. அதற்கு சினிமாஸ்கோப் பட விளைவு என்று பெயருண்டு.

நேர்நிலை வெளியீட்டு பகுதியில் குறைப்பாடு உள்ளது

1. நேர்நிலை வெளியீட்டுப் பகுதிக்குக் குறைவாக சப்ளை மின்னழுத்தம் வரலாம்.
2. வெர்டிகல் சைஸ் பிரிசெட் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
3. நேர்நிலை வளைக்கும் சுருளுக்குத் தொடரிணைப்பில் உள்ள மின்தேக்கி பழுதாகி இருக்கலாம்.
4. நேர்நிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர்கள், பயாசிங் மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.
6. ஐ.சியாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.

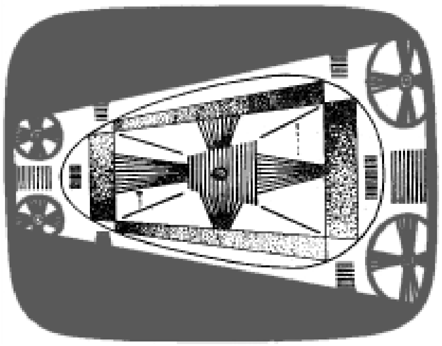
17. நேர்நிலை நேர்த்தியற்ற படம் (Vertically Non linear picture) ஒலி நன்று



படம் 4.7 (5)

1. வெர்டிகல் லினியாரிட்டி பிரிசெட் (Vertical linearity Preset) தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
2. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.
3. நேர்நிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர்கள் அதன் பயாசிங் பொருட்கள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
4. ஐ.சியாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
5. கடைசியில் ஐ.சியினை மாற்ற வேண்டும்.

18. நேர்நிலை சாவிக்கல் விளைவு (Vertical keystone effect)



படம் 4.7 (6)

1. நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள் (Vertical deflection coil) பழுதாகி இருக்கலாம்.

19. வெர்டிகல் ஜிட்டர் : ஒலி நன்று (Vertical Jitter; Sound ok)

படம் மேலும் கீழும் குதித்தால், அவ்விளைவு வெர்டிகல் ஜிட்டர் எனப்படும்.

1. V.Hold சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்படாமலிருக்கலாம்.
2. இண்டகிரேட்டர் பகுதி பொருட்கள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
3. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுபட்டிருக்கலாம்.

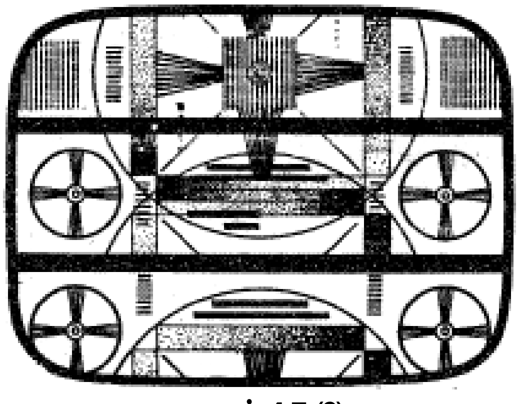
19. (அ) படம் தலைகீழாகத் தோன்றுகிறது; ஒலி நன்று

(Picture upside down; Sound ok)

(Picture rolling from top to bottom or bottom to top; Sound OK)

படம் 4.7 (7)

20. படம் மேலிருந்து கீழாக அல்லது கீழிருந்து மேலாக ஓடுகிறது ஒலி நன்று



படம் 4.7 (8)

நேர்நிலை வளைக்கும் சுருளுக்குச் (Vertical deflection coil) செல்லும் இணைப்பு வயர்கள் துருவம் (Polarity) மாறியிருக்கலாம்.

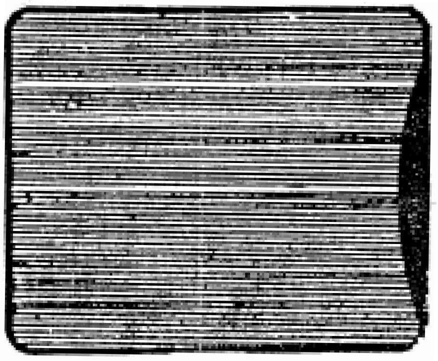
இவ்விளைவு நேர்நிலை ஒத்தியக்க இழப்பு (Vertical sunc loss) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

முதலில் வெர்டிகல் ஹோல்டு கண்ட்ரோலை (Vertical Hold Control) அட்ஜஸ்ட் செய்து பார்க்க வேண்டும். அப்பொழுது படம் ஓடும் திசை (Rolling direction of picture) மாறினால்......
இண்டகிரேட்டர் பகுதியில் பழுது உள்ளது.

1. இண்டகிரேட்டர் பகுதி மின்தேக்கி, மின்தடை பகுதாகியிருக்கலாம்.
2. ஒத்தியக்கத் துடிப்புப் பிரிப்பானில் (Sync Separator) இருந்து இண்டகிரேட்டர் பகுதிக்கு ஒத்தியக்கத்துடிப்புகள் (Sync. Pulses) கிடைக்காமல் இருக்கலாம்.
   படம் ஓடும் திசை மாறாவிடில்...
   நேர்நிலை அலையாக்கியில் (Vertical oscillator) பழுது உள்ளது.
3. அலையாக்கி டிரான்சிஸ்டர், அதன் பயாசிங் மின்தடைகள், V Hold ஆகியவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும்.
4. ஐ.சியாக இருந்தால் பின்வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுப்பட்டிருக்கலாம்.
6. கடைசியில் ஐ.சியை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

21. படம் மையமாக இல்லை, ஒலி நன்று

(Picture is not in centre; Sound OK)

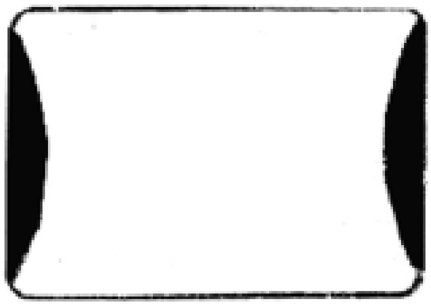


படம் 4.7 (9)

மையப்படுத்தும் காந்தங்கள் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம். தொலைக்காட்சி வாங்கியின் முன் கண்ணாடியை வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

யோக் அமைப்பில் உள்ள மையப்படுத்தும் காந்தங்களை அட்ஜஸ்ட் செய்து படத்தினைமையமாக் கிடைக்கச் செய்ய வேண்டும்.

22. பின்குஷன் விளைவு தோன்றுதல்



படம் 4.7 (10)

பின்குஷன் காந்தங்கள் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம். தொலைக்காட்சி வாங்கியின் முன் கண்ணாடியை வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

யோக் அமைப்பில் உள்ள பின்குஷன் காந்தங்களை அட்ஜஸ்ட் செய்து பின்குஷன் விளைவினைச் சரிசெய்ய வேண்டும்.

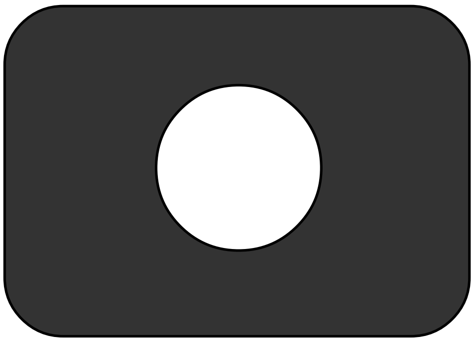
23. பேரலல் வடிவ படம் (Barrel Shaped Picture)

யோக் அமைப்பிலுள்ள பின்குஷன், வளையக் காந்தங்கள் (Ring magnets) தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டு இருக்கலாம்.

தொலைக்காட்சி வாங்கியின் முன் கண்ணாடியை வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பின்குஷன் மற்றும் வளையக் காந்தங்களைச் சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்து இக்குறையினை நீக்க வேண்டும்.

24. நெக்ஷேடோ (Neck Shadow

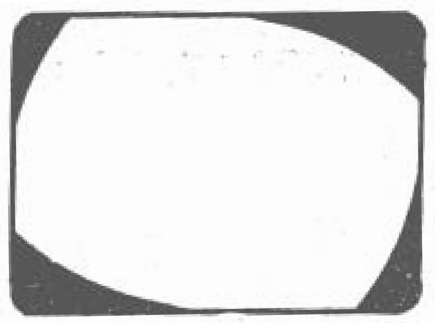


படம் 4.7 (11)

திரையில் படம் வட்டமாகத் தோன்றும் விளைவு "நெக் ஷேடோ" எனப்படுகிறது. படக்குழாயின் கழுத்துப் பகுதியில் யோக் அமைப்பு பின்னோக்கி நகர்ந்திருந்தால் இவ்விளைவு தோன்றும்.

தொலைக்காட்சி வாங்கியின் முன் கண்ணாடியை வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். யோக் அமைப்பினை படக்குழாயில் சரியாக பொருத்தி, ஸ்க்ரூ மூலம் முடுக்க வேண்டும்.

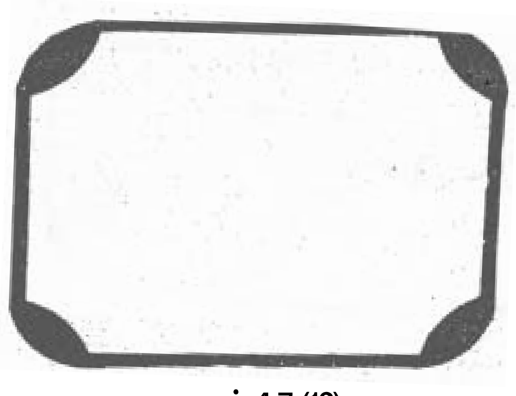
25. நிலைமாறிய படம் (Tilted Picture)



படம் 4.7 (12)

யோக் அமைப்பு கோணலாகப் பொருத்தப்பட்டால் இவ்விளைவு தோன்றும்.

26. படத்தின் மூலைகளில் வளைவு தோன்றுதல் (Picture bend in corners)



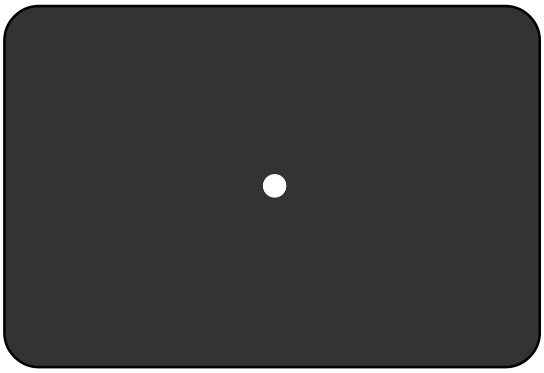
படம் 4.7 (13)

வளையக் காந்தங்கள் எனப்படும் மூலைகளைச் சரி செய்யும் காந்தங்கள் (Corner Correction magnets) தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

27. திரையின் நடுவில் ஓர் புள்ளி மட்டும் தோன்றுதல்
(A bright spot in the centre of the screen)

இக்குறைபாட்டினை 'Switch on Spot' என்றும் கூறலாம். கிடைநிலை மற்றும் நேர்நிலை வளைக்கும் சுருள்களுக்குச் (Horizontal & Vertical deflection coils) செல்லும் இணைப்பு வயர்கள் துண்டிக்கப்பட்டிருக்கலாம்.

இணைப்பு வயர்களைச் சரியாகக் கவனித்து, வளைக்கும் சுருள்களுடன் இணைக்க வேண்டும்.

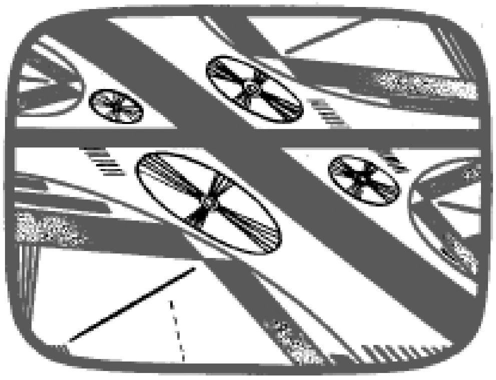


படம் 4.7 (14)

28. மொத்த ஒத்தியக்க இழப்பு (Total Sync. Loss)

படம் ஒரே சமயத்தில் இடமிருந்து வலமாவும், மேலிருந்து கீழாகவும் ஓடும் விளைவு, மொத்த ஒத்தியக்க விளைவு (Total sync.loss) எனப்படுகிறது.

ஒத்தியக்கத் துடிப்புப் பிரிப்பான் சுற்றில் (Sync.Pulse separator circuit) பழுது உள்ளது. கூட்டுப்பட அலை பிரிப்பான் சுற்றுக்கு வரும் தரமிரப் பாதையைச் சோதிக்கவும். இப்பகுதி டிரான்சிஸ்டர், பயாசிங் மின்தடைகள் ஆகியவற்றைச் சோதித்து சரியில்லை எனில் மாற்ற வேண்டும்.



படம் 4.7 (15)

உலர்ந்த ஈயப்பற்றாக இருந்தால் திரும்பப்பற்ற வைக்கவேண்டும்.

29. திரையில் வெளிச்சம் இல்லை; ஒலி நன்று
(No raster (or) No light on the Screen ; Sound Ok)

முதலில் படக்குழாயின் மின்னிழை (ஃபிலமெண்ட்) எரிகிறதா என்று பார்க்க வேண்டும். மின்னிழை எரிந்தால்...

1. G_1, G_2, விற்கு மின்னழுத்தம் வராமலிருக்கலாம்.
2. விடியோ அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் அதன் பயாசிங் பொருட்கள் பழுதாகியிருக்கலாம்.
3. கேத்தோடிற்கு சப்ளை வோல்ட் கிடைக்கமாலிருக்கலாம்.
4. CRT base படக்குழாயுடன் சரியாகப் பொருந்தாமலிருக்கலாம்.
5. EHT Rectifier TV 20 பழுதாகி இருக்கலாம்.
   மின்னிழை எரியவில்லை எனில்... (மற்ற எலக்ட்ரோடுகளின் மின்னழுத்தங்கள் சரியாக உள்ளது.)
6. மின்னிழைக்கு 6.3 V ACகிடைக்கிறதா எனச் சோதிக்க வேண்டும்.
7. மின்னிழையின் தொடர்ச்சியைச் சோதிக்க வேண்டும்.

30. குறைவான வெளிச்சம் (Insufficient brightness)
(இருட்டான படம்) – (Dark Picture)

1. G_1, G_2, மின்னழுத்தங்கள் குறைவாக வரலாம்.
2. Brightness control பழுதாகி இருக்கலாம்.
3. CRT base சரியாகப் பொருந்தாமலிருக்கலாம்.
4. விடியோ அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் அதன் பயாசிங் பொருட்கள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருக்கலாம்.

31. மங்கலான படம் (Poor contrast or dim picture) ஆனால் நல்ல வெளிச்சம் உள்ளது.

1. விடியோ பெருக்கி டிரான்சிஸ்டர், அதன் பயாசிங் பொருட்கள், Contrast Control ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. விடியோ ஐ.எஃப் பகுதி தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
3. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருக்கலாம்.

32. மங்கலான படம்; தேவையான வெளிச்சம் இல்லை

படக்குழாய் பழுதாகி இருக்கலாம்.

33. ஃபோகசிங் குறைபாடு (Out of focus or defocus)

1. G3 மின்னழுத்தம் குறைவாக அல்லது அதிகமாக வரலாம்.
2. படக்குழாய் பழுதாகியிருக்கலாம்.

படம் 4.7 (16)

34. படக்குழாயினுள் தீப்பொறி ஏற்படுகிறது (Arcing in picture tube)

முதலில் தொலைக்காட்சியின் இயக்கத்தினை நிறுத்த (OFF) வேண்டும். பவர்சப்ளை பகுதியை தனியே பிரிக்க(Isolate) வேண்டும்.

பவர்சப்ளை வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் அளவுக்கு அதிகமாக வருகிறதா (20'' B/W 110 ; 14'' B/W 10.4V) எனச் சோதித்து அதற்கான காரணங்களைக் கண்டறிந்து அப்பழுதினை முதலில் சரி செய்ய வேண்டும்.

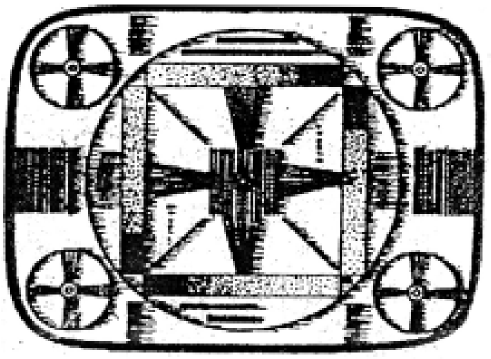
அதன் பிறகும் படக்குழாயினுள் தீப்பொறி ஏற்பட்டால் படக் குழாய் பழுதுள்ளதா என அறிந்து புதிய படக் குழாயினைப் பொருத்த வேண்டும்.

35. வெள்ளிப்பூச்சு போன்ற படம் (Silvery Picture)

அதிக வெளிச்சமுள்ள காட்சிகளைப் பார்க்கும் பொழுது வெள்ளிப்பூச்சு பூசியது போல் தோன்றும், இதனை (Silver Picture) என்கிறோம்.

1. படக்குழாயின் செயல்பாட்டில் தளர்வு (Weak picture tube)
2. படக்குழாயினைச் சரிசெய்யும் அமைப்பின் (Rejuvenator) மூலம் சரிசெய்து, ஓரளவு இக்குறைபாட்டினைக் குறைக்கலாம்.
3. புதிய படக்குழாயினைப் பொருத்துவதே இதற்கு நிரந்தரத் தீர்வு ஆகும்.

36. Smeared Picture



படம் 4.7 (17)

காட்சிகளை ஒட்டினாற்போல் சிறுசிறு கோடுகள் (பிசிறு) தோன்றும் விளைவு Smeared Picture எனப்படுகிறது.

இது அதிக Low Frequency response–னால் ஏற்படுகிறது.

1. விடியோ அவுட்புட் பகுதியிலுள்ள Peaking coil பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. விடியோ ஐ.எஃப் பகுதி தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

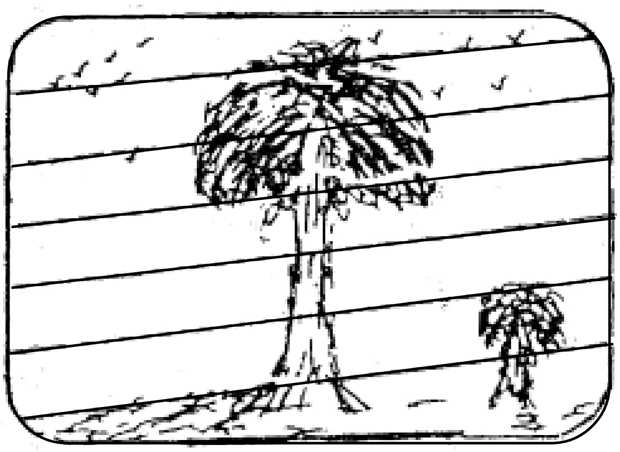
37. மீட்சி கோடுகள் மட்டும் தோன்றுகிறது : ஒலி நன்று
(Retrace lines only : Sound ok)

1. விடியோ அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் அதன் பயாசிங் பொருட்கள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. படக்குழாயின் G_1, G_2, ஆகியவற்றிற்கு அதிகமான மின்னழுத்தம் வரலாம் (இவற்றின் சப்ளை மின்தடைகளின் மதிப்பினைக் குறைவாகப் (தவறுதலாக) பொருத்தியிருக்கலாம்).
3. படக்குழாயின் கேத்தோடும் மின்னிழையும் (Filament) குறுக்குச்சுற்று (Short circuit)

ஆகியிருக்கலாம் (அரிது) குறுக்குச்சுற்று ஆகியிருந்தால், குறுக்குச் சுற்றினை நீக்கும் சுற்றின் (Short removal circuit) உதவி கொண்டு, இக்குறையை நீக்கலாம்.

38. மீட்சி கோடுகளுடன் கூடிய படம்; ஒலி நன்று

(Picture with Retrace lines : Sound Ok)



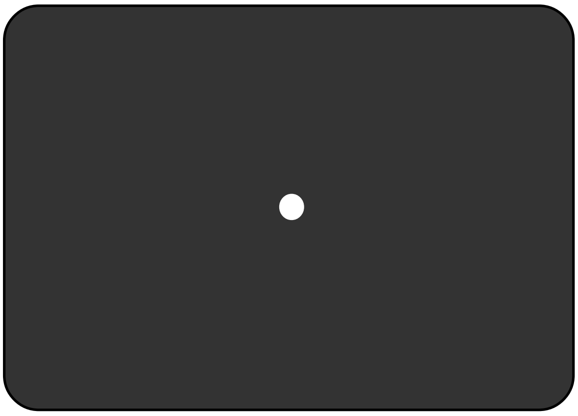
படம் 4.7 (18)

1. விடியோ அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர், மற்றும் அதன் பயாசிங் பொருட்கள் பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. G_1, G_2 விற்கு சற்றே அதிகமான மின்னழுத்தம் கிடைக்கலாம்.
3. மறைப் பெருக்கி (Blanking amplifier) அதன் பயாசிங் பொருட்கள், மறைத்துடிப்புகள் (Blanking pulses) வரும் வழி ஆகியவற்றைச் சோதிக்கவேண்டும்.
4. தளர்ந்த படக்குழாய் (Weak picture tube) ஆக இருக்கலாம் (அரிது)

38. (அ) சுவிட்ச் ஆஃப் ஸ்பாட்

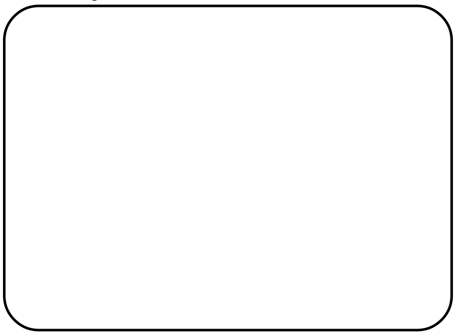
டிவி ரிசீவரை ஆஃப் செய்த பிறகும், திரையின் நடுவில் தோன்றும் வெளிச்சப்புள்ளி, “சுவிட்ச் ஆஃப் ஸ்பாட்” என அழைக்கப்படுகிறது. இக்குறைபாடு தொடர்ந்து நீடித்தால் பாஸ்பர் எரிந்து நிரந்தரமாக கறுப்புப் புள்ளி டி.வி. திரையில் ஏற்பட்டுவிடும்.

1. G_1 லிருந்து எர்த் செய்யப்படும் மின்தேக்கி ஓபன் ஆகி இருக்கலாம்.
2. ஸ்பாட் கில்லர் டையோடு ஓபன் ஆகி இருக்கலாம்.
3. சி.ஆர்.டி. பேஸ் (CRT base) தளர்ந்த இணைப்பாக இருக்கலாம்.



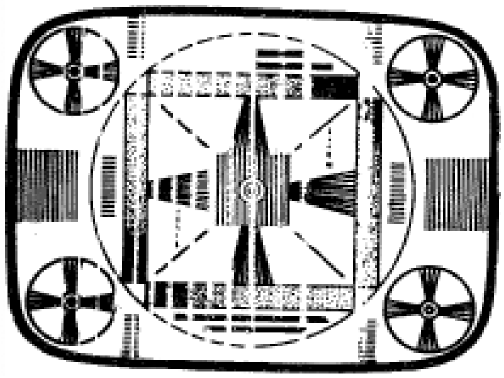
படம் 4.7 (19)

39. அ. புள்ளிகள் (Snow) மட்டும் தோன்றுகிறது; இரைச்சல் மட்டும் உள்ளது (படமும், நிகழ்ச்சி ஒலியும் கிடைக்கவில்லை)



படம் 4.7 (20)

ஆ. புள்ளிகளுடன் கூடிய படம் (Snowy picture) இரைச்சலுடன் கூடிய நிகழ்ச்சி ஒலி. (Noisy program sound)



படம் 4.7 (21)

மேற்கூறப்பட்ட இரு அறிகுறிகளுக்கும், கீழ்காணும் காரணங்கள் மற்றும் சரிசெய்யும் முறையினைப் பின்பற்றி, அக்குறைகளை சரி செய்ய வேண்டும்.

முதலில், பழுதுள்ள தொலைக்காட்சி வாங்கியை, (வாய்ப்பு இருந்தால்) வேறு இடத்தில் / வீட்டில், நன்றாக உள்ள ஆண்டெனா அமைப்பில் இணைத்துச் சோதித்துப் பார்க்க வேண்டும்.

அப்பொழுது படம் மற்றும் ஒலி தெளிவாகக் கிடைத்தால்....

ஆண்டெனா மற்றும் அதனைச் சார்ந்த பொருட்கள் பழுதாகியிருக்கலாம்.

1. ஆண்டெனாவின் திசை மாறி இருக்கலாம்.
2. டைபோல் இணைப்பு ஃபீடர் வயரின் தொடர்ச்சி, பேலன் டிரான்ஸ்ஃபார்மர் ஆகியவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும்.
3. பூஸ்டர், அதன் பவர்சப்ளை ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்.

   படம் மற்றும் ஒலி தெளிவாகக் கிடைக்காவிடில்........

   தொலைக்காட்சி வாங்கியில் பழுதுள்ளது.
4. டியூனருக்கு இன்புட் சிக்னல் இணைப்பு வயர் விடுபட்டிருக்கலாம்.
5. டியூனருக்கு B^{+}, AGC மின்னழுத்தங்கள் சரியாகச் கிடைக்கிறதா எனச் சோதிக்கவும்.
6. AGC பிரிசெட் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
7. RF டியூனர் பழுதாகி இருக்கலாம்.
8. விடியோ ஐ.எ.ப் பகுதி தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

9. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்
10. விடியோ ஐ.எஃப் பகுதி ஐ.சியாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
11. கடைசியில் ஐ.சி. யினை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

40. படமும் ஒலியும் பொருத்தமற்றுக் கிடைத்தல் (Mismatching of Video and Audio)

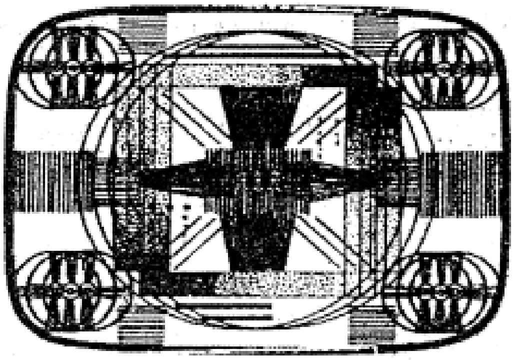
ஃபைன் டியூனிங் செய்தும், ஒலி நன்றாகக் கிடைக்கும் பொழுது படம் தெளிவில்லாமலும், படம் தெளிவாகக் கிடைக்கும் பொழுது ஒலி இரைச்சலுடனும் கிடைக்கும் இவ்விளைவு Mismatching of Video and Audio எனப்படுகிறது.

1. ஆண்டெனா, பூஸ்டர், ஃபீடர் வயர் ஆகியவற்றைச் சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. AGC பிரிசெட் தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
3. டியூனர் பழுதாகி இருக்கலாம்.

40. (அ). ஒரிரு சேனல்கள் மட்டும் கிடைத்தல்

டியூனர் பழுதாகியிருக்கலாம்.

41. படத்தில் பேய் உருவம் தோன்றுதல் (Ghost Image)

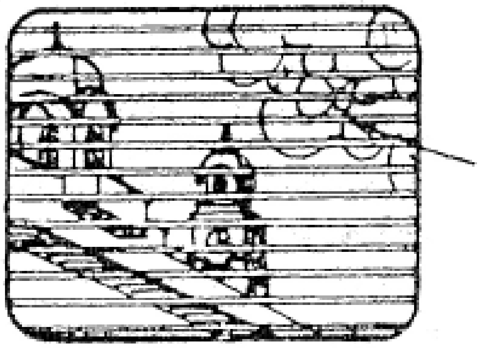


படம் 4.7 (22)

திரையில் தோன்றும் உருவத்துடன் ஒட்டினாற்போல் தோன்றும் உருவத்தினையே பேய் உருவம் (Ghost image) உன்கிறோம்.

1. பிரதிபலிக்கப்பட்ட சிக்னல் திரும்பவும் ஆண்டெனாவிற்குக் கிடைப்பதே இக்குறைபாட்டிற்குக் காரணமாகும். ஆண்டெனாவினை சரியாக அமைக்க வேண்டும்.
2. தரம் குறைவான பூஸ்டர், ஃபீடர் வயர், டியூனர் ஆகியவற்றினாலும் இக்குறைபாடு ஏற்படலாம்.

42. Venetian Lines தோன்றுதல் : ஒலி நன்று



படம் 4.7 (23)

படக்காட்சியின் மேல் கருப்பு வெள்ளைக் கோடுகள் தோன்றினால் அதனை Venetian Lines என்கிறோம் இது காட்சியினை மறைப்பதால், இக்குறைபாடு Venetian blind effect என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

காரணம்

Co-Channel interference –னால் இக்குறைபாடு ஏற்படுகிறது ஒரே சேனலில் ஒளிபரப்பப்படும் இரு வேறு நிலையங்கள் தொலைக்காட்சி வாங்கியில் கிடைத்தால், இவ்விளைவு ஏற்படுகிறது. ஏதேனும் ஒரு சேனல் மிகச் சரியாக கிடைக்குமாறு, ஆன்டெனாவினை அமைக்க வேண்டும்.

43. Only plain raster : No program sound

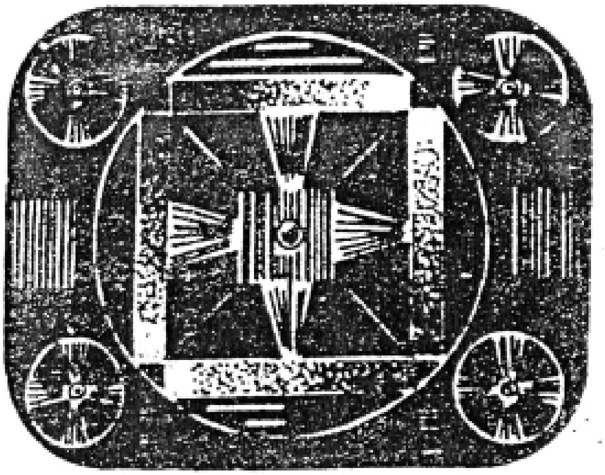
தொலைக்காட்சித் திரையில் புள்ளிகள் (snow) இல்லாமல் வெறும் வெளிச்சம் மட்டும் தோன்று வது Plain raster எனப்படுகிறது.

காரணங்கள்

1. டியூனருக்கு B^+, AGC மின்னழுத்தங்கள் கிடைக்காது இருக்கலாம்.
2. டியூனரிலிருந்து விடியோ ஐ.எஃப் பகுதிக்குச் செல்லும், I.F Cable wire துண்டிக்கப்பட்டிருக்கலாம்.
3. டியூனர் பழுதாகி இருக்கலாம்.
4. Video I.F. Preamplifier, Video I.F. amplifier, Video detector பகுதி டிரான்சிஸ்டர்கள், டையோடுகள், பயாசிங் மின்தடைகள், I.F.T. –கள், மின்தேக்கிகள், ஏதேனும் பழுதாகி இருக்கலாம்.
5. Saw Filter பழுதாகி இருக்கலாம்.
6. விடியோ ஐ.எஃப் பகுதி ஐ.சி. யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
7. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.
8. விடியோ ஐ.எஃப், ஐ.சி. யை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.
9. விடியோ செலுத்தும் பெருக்கி (Video driver amplifier) டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் அதன் பயாசிங் மின்தடைகள் பழுதாகி இருக்கலாம்.

44. எதிர்மறைப்படம் (Negative picture) ஒலி நன்று (Sound Ok)

படத்தின் கருமைப் பகுதிகள் வெண்மையாகவும், வெண்மைப் பகுதிகள் கருமையாகவும் (ஸ்டில் ஃபோட்டோவின் நெகடிவ் ஃபிலிம் மாதிரி) தோன்றுவது எதிர்மறைப் படம் (Negative picture) எனப்படுகிறது.



படம் 4.7 (24)

1. விடியோ டிடக்டர் டயோடின் துருவம் (Polarity) மாறியிருக்கலாம்.
2. அதிக AGC bias காரணமாக இருக்கலாம். ஏ.ஜி.சி பகுதி மின்தேக்கி பழுதாகியிருக்கலாம்.
3. விடியோ பெருக்கிப் பகுதியிலிருந்து கூட்டுப்பட அலை ஏ.ஐ.சி பகுதிக்குக் கிடைக்காது இருக்கலாம்.
4. L.O.T யிலிருந்து ஃபிளைபேக் துடிப்புகள் ஏ.ஐ.சி பகுதிக்குக் கிடைக்காது இருக்கலாம்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுப்பட்டிருத்தல்

45. அதிக பளு (Over loading)

ஆண்டெனா அல்லது கேபிள் இணைப்பை தொலைக்காட்சியில் இணைத்தவுடன் திரை கருமையாகி விடும். இவ்விளைவு ஓவர்லோடிங் எனப்படுகிறது. (சில தொலைக்காட்சிகளில் படம் நெளியும், அல்லது படம் இழுபடும் (Pulling)

காரணங்கள்

1. AGC பகுதி டிரான்சிஸ்டர், மின்தேக்கிகள் பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. ஐ.சி.யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
3. கடைசியில் ஐ.சி.யை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

46. படம் நன்று ஒலி முற்றிலும் இல்லை (Picture OK; No Sound)

காரணங்கள்

1. ஸ்பீக்கர் மற்றும் அதன் இணைப்பு வயர்கள் மற்றும் இணைப்பு மின்தேக்கி (Coupling Capacitor) ஆகியவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும்.
2. ஒலிப்பகுதிக்கு சப்ளை மின்னழுத்தம் கிடைக்காது இருக்கலாம்.
3. Earphone Jack ஒபன் ஆகி இருக்கலாம்.
4. அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள், பயாசிங் மின்தடைகள், ஒலி ஐ.எஃப் பகுதியில் பழுது இருக்கலாம்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்
6. வால்யூம் கண்ட்ரோல் ஒபன் ஆகியிருக்கலாம்.
7. ஐ.சியாக இருந்தால் பின் வோல்ட்ஜ் அளக்க வேண்டும்.
8. கடைசியில் ஐ.சி.யை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

47. அளவு குறைவான ஒலி படம் நன்று (Low Volume Picture OK)

1. ஆடியோ அவுட்புட் பகுதிக்கு மின்னழுத்தம் சற்றுக் குறைவாக வரலாம்.
2. ஸ்பீக்கர் பழுதாகி இருக்கலாம்.
3. ஒலிப்பகுதி I.F.T. கள் , காயில்கள் , தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
4. வால்யூம் கண்ட்ரோல் பழுதாகி இருக்கலாம்.
5. ஒலிப்பகுதி மின்தேக்கிகள் பழுதாசி இருக்கலாம்.
6. உலர்ந்த ஈயப்பற்று, தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்
7. ஐ.சி.யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.
8. கடைசியில் ஐ.சியை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

48. மூக்கடைத்தாற்போல் ஒலி (Distored Audio) கிடைக்கிறது படம் நன்று (Picture OK)

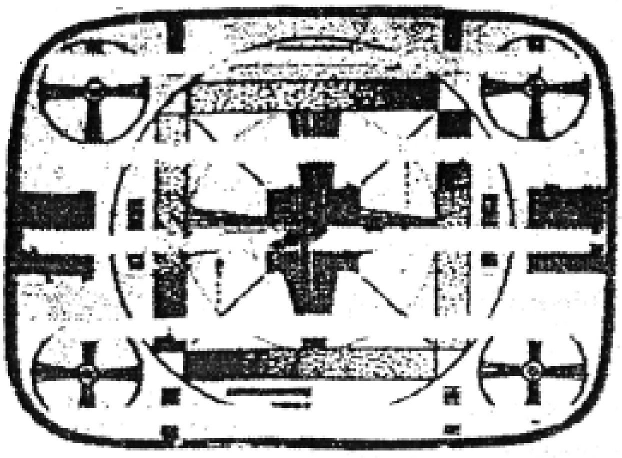
1. ஸ்பீக்கர் மற்றும் இணைப்பு மின்தேக்கி (Coupling Capacitor) பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. ஒலி அவுட்புட் டிரான்சிஸ்டர்கள், பயாசிங் மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் பழுதாயிருக்கலாம்.
3. ஒலி ஐ.எஃப்.டி.கள் மற்றும் காயில்கள் தவறாக அலைன் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

4. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருக்கலாம்.
5. கடைசியில் ஐ.சி.யை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

49. "ஹம்" முடன் கூடிய ஒலி : படம் நன்று

1. ஒலிப்பகுதிக்கு சப்ளை மின்னழுத்தம் எடுக்கப்படும் பவர்சப்ளை பகுதி டயோடுகள், மின்தேக்கிகள் பழுதாயிருக்கலாம்.
2. இரண்டாவது வடிகட்டும் மின்தேக்கி (2nd B' Filter capacitor) (ஒலிப்பகுதியில் உள்ள மின்தேக்கி) பழுதாயிருக்கலாம்.

50. படத்தில் ஒலிப்பட்டைகள் தோன்றுதல் (Sound bars in picture)



படம் 4.7 (25)

தொலைக்காட்சி வாங்கியில் ஒலி வரும் பொழுது படத்தில் பட்டை பட்டையாகத் தோன்றும் இவ்விளைவு Sound bars in picture எனப்படுகிறது. சவுண்ட் டிராப், ஐ.எஃப்டிகள் மற்றும் காயில்கள் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.

படக்குழாயினைக் கையாளும்பொழுது எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள்

1. படக்குழாயின் கழுத்துப் பகுதி மெல்லிய கண்ணாடியிலானது. Yokeஐப் பொருத்தி ஸ்க்ருவை முடுக்கும்பொழுது அளவுக்கதிகமாக முடுக்கக்கூடாது.
2. CRT Boardஐக் கழற்றும்பொழுதும், பொருத்தும் பொழுதும் கவனமாகத் கையாளவேண்டும். இல்லையெனில் படக்குழாயின் உடைந்து விடலாம்.
3. படக்குழாயின் வெளிப்புற அக்வடாக் பூச்சினை ஒட்டி Shield வயர் மூலம் இறுக்கமாகக் கட்டி அதை எர்த் செய்தல் வேண்டும். எர்த் செய்யாவிடில் அதிக மின்னதிர்ச்சியைக் கொடுக்கும்.
4. கடைசி ஆனோடு முனையினை கழற்றும் முன் அதில் தேங்கியுள்ள உச்ச மின்னழுத்தத்தைநல்ல மின்காப்புத்தன்மை கொண்ட ஸ்க்ரூ டிரைவர்களைப் பயன்படுத்தி டிஸ்சார்ஜ் செய்ய வேண்டும்.
5. படக்குழாய் வெற்றிடமாக உள்ளதால் அது உடைய நேரிட்டால் அதிக அழுத்ததால் இம்ப்ளோஷன் (Implosion) ஏற்பட்டு கண்ணாடித்துண்டுகள் சிதறி அருகிலுள்ளோரை காயப்படுத்திவிடும். ஆகவே கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.

படக்குழாயினால் (Picture tube) ஏற்படும் தொல்லைகளையும் அதனை எவ்வாறு அகற்றி புதியதொரு படக்குழாயினைப் பொருத்துவது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

படக்குழாயினால் ஏற்படும் தொல்லைகள்

1. Brightness control ஐக் கூட்டியும் தேவையான வெளிச்சம் கிடைக்காது.
2. Contrast Control ஐக் கூடியும் தேவையான கருமை அளவு கிடைக்காது.
3. கேதோடு எமிஷன் தளர்ந்து, மங்கலான ஒளி கிடைப்பது.
4. படக்குழாயினுள் நீலநிறத் தீப்பொறி ஏற்படுதல்.
5. ஃபிலமெண்ட் ஒப்பன் ஆகி வெளிச்சமே கிடைக்காது.

புதிய படக்குழாய் வாங்கும் பொழுது பழைய படக்குழாயின் மாதிரியே வாங்க வேண்டும்.

பழைய படக்குழாயின் பயாசிங் மின்னழுத்தம் புதிய படக்குழாய்க்கு பொருந்துமாறு இருக்கிறதா என்று பார்க்க வேண்டும். இல்லையெனில் புதிய படக்குழாய்க்கு ஏற்றவாறு பயாசிங் மின்னழுத்தம் கிடைக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

புதிய படக்குழாய் பொருந்தும் முறை

1. முதலில் கடைசி ஆனோடு முனையினை டிஸ்சார்ஜ் செய்து விட்டு கழற்ற வேண்டும்.
2. CRT BOARD, YOKE ஆகியவற்றின் தனியே கழற்றி விட வேண்டும்.
3. கேபினட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள நான்கு நட்டுக்களையும் TUBULAR SPANNER கொண்டு கழற்ற வேண்டும்.
4. எர்த் வயரை அகற்ற வேண்டும்.
5. புதிய படக்குழாயினைப் பொருத்தி நான்கு நட்டுக்களையும் Tubular Spanner கொண்டு முடுக்க வேண்டும்.
6. வெளிப்புறப் பூச்சினையொட்டி ஷீல்டு வயரை இறுக்கமாகக் கட்டி அதனை எர்த் செய்தல் வேண்டும்.
7. YOKE, CRT BOARD ஆகியவற்றினை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப் பொருத்த வேண்டும்.
8. கடைசி ஆனோடு முனையினை இணைக்க வேண்டும். பின் டிவியை செய்தால் தேவையான Brightness,Contrast அளவுகளோடு படம் கிடைக்கும்.

4.8 தொலைக்காட்சி நேர் செய்தல் பழுது அறிதல் சரிசெய்தல்

தொலைக்காட்சி வாங்கியை நேர் செய்தல் (Alignment of T.V.Receiver)

ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கியை அலைன் செய்யவும் சர்வீஸ் செய்யவும் கீழ்க்கண்ட சாதனங்கள் பயன்படுகின்றன.

மல்டி மீட்டர் (20,000 ஓம்ஸ் / Volt AC & DC)
படவடிவாக்கி (Video pattern Generator)
கேத்தோடு ரே ஆசிலாஸ்கோப் (Cathode Ray Oscilloscope)
ஸ்வீப் ஜெனரேட்டர் (Sweep Generator of Wobbulator)
மார்க்கர் ஜெனரேட்டர் (Marker Generator)
வொபுலாஸ்கோப் (Wobbulsocope)
வெக்டார்ஸ்கோப் (Vectorscope)
ஆகியவையாகும்.

மல்டி மீட்டர் : (Multimeter)

டி.வியை அலைன் செய்வதற்கு அதிக உணர்திறன் (Sensitivity) கொண்ட மல்டிமீட்டரை பயன்படுத்த வேண்டும். அதன் உணர்திறன் 20,000 Ω Volt /AC/DC இருக்க வேண்டும். அதாவது ஒரு வோல்ட் ஏ.சியையோ, டி.சி.யையோ அளப்பதற்கு, மல்டிமீட்டரின் தடை (Input impedance)

20,000 ஆக இருக்கும். இவ்வாறு அதிகத்தடை இருந்தால் தான் மல்டிமீட்டரினைக் கொண்டு மின்னழுத்தத்தினை, சுற்றுக்களில் அளக்கும் பொழுது, சுற்றிகளில் மின்னழுத்த வீழ்ச்சி (Voltage drop) ஏற்படாமல் இருக்கும். குறைந்த உணர்திறன் கொண்ட மல்டிமீட்டரைப் பயன்படுத்தி ஐ.சியின் பின் வோல்டேஜ் (Pin Voltage) அளந்தால், ஐ.சி.பழுதடையக் கூடும்.

உச்ச மின்னழுத்த வோல்ட்மீட்டர் (EHT Voltmeter)

டி.வியின் கடைசி ஆனோடிற்கு (Final anode (or) Ultor) அளிக்கப்படும் மிக உச்ச மின்னழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. இதன் அளக்கும் வரம்பு 0–30,000 V AC/DC இதனை அளப்பதற்கு அதிக காப்புத் தன்மை (Insulation) கொண்ட வயர்களை பயன்படுத்த வேண்டும். இதனை EHT PROBES என்று அழைக்கிறோம். மிக மிக அதிகமான மதிப்பில் உள்ள மின்தடை EHT Probe ல் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

படவடிவாக்கி (விடியோ பேட்டர்ன் ஜெனரேட்டர்)

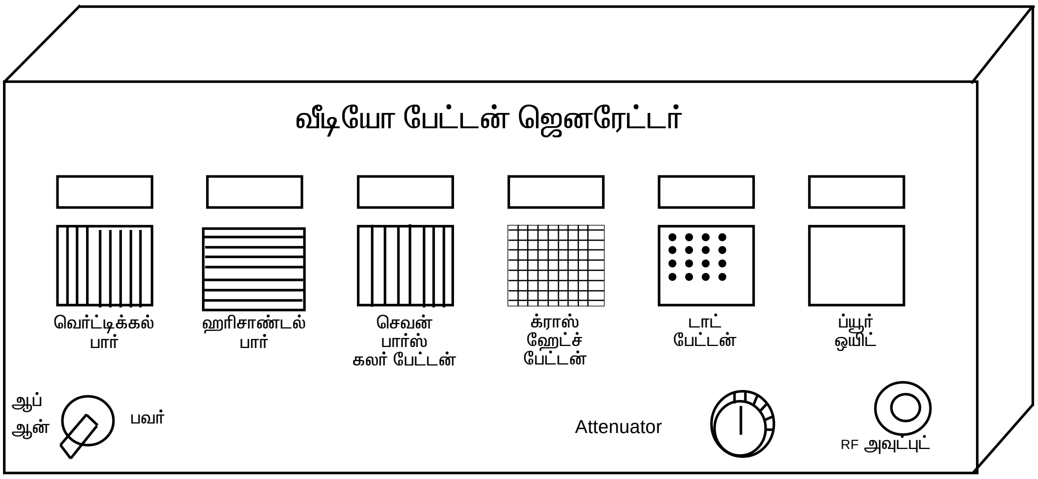
டி.வி ரிசீவர்களை நேர் செய்வதற்கும், சர்வீஸ் செய்வதற்கும் படவடிவாக்கி பெரிதும் பயன்படுகிறது. அதற்காக, இச்சாதனம் பல வடிவங்களையும் ஒலியையும் உருவாக்கித் தருகிறது.

பயன்கள்

1. படத்தின் வெர்டிகல், ஹரிசாண்டல் நேர்த்தி (Linearity) சரியான உயரம் ஆகியவற்றை அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் செய்யப்பயன்படுகிறது.
2. படத்தினை சரியாக மையப்படுத்துதல் (Centering). சரியான அம்ச விகிதம், பின்குஷன் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. Contrast, Brightness. Focussing அளவுகளைச் சரியாகக் கிடைக்கச் செய்யலாம்.
4. RF, IF ஒலிப்பகுதிகளை நேர் செய்யலாம்.
5. கலர் டிவிக்களில் சரியான கலர் கிடைக்கவும், தூய்மை மற்றும் ஒருமுகப்படுத்துதல் (Purity and convergence adjustment) செய்யவும் பயன்படுகிறது.
6. ஒளிப்பரப்பில்லாத சமயங்களில் டி.வி ரீசிவரை சர்வீஸ் செய்யவும் அலைன் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

படவடிவாக்கியின் முன்பக்க அமைப்பு மற்றும் உபயோகப்படுத்தும் விதம்

RF வெளியீட்டிலிருந்து (R.F.Out) கோ ஆக்சியல் கேபிள் மூலமாக டிவியில் பொருத்த வேண்டும். Attenuator control மூலம் RF அலையின் சக்தியை வேறுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.



படம் 4.8 (1)

1. HORIZONTAL BAR PATTERN ஐப் பயன்படுத்தி Vertical Size, Linearity ஆகியவற்றினை அட்ஜஸ்ட் செய்யலாம்.
2. VERTICAL HATCH PATTERN ஐப் பயன்படுத்தி Horizontal Linearity ஐ அலைன் செய்யலாம்.
3. CROSS HATCH PATTERN ஐப் பயன்படுத்தி ஹரிசாண்டல் மற்றும் வெர்டிகல் பகுதிகளை நேர் செய்யலாம். Focussing அலைன் செய்யலாம்.
4. 7 BAR COLOUR PATTERN ஐ பயன்படுத்தி கலர் டிவிக்களில் வண்ணப்பகுதிகளை நேர் செய்து சரியான அளவு வண்ணம் கிடைக்கச் செய்யலாம்.
5. DOT PATTERN ஐ பயன்படுத்தி கலர் டிவியில் ஒருமுகப்படுத்தும் (CONVERGENCE) அலைன்மெண்ட் செய்யலாம்,
6. PURE WHITE PATTERN ஐ பயன்படுத்தி கலர்டிவியில் Black level, White level அட்ஜஸ்ட் செய்யலாம்.

கேத்தோடு ரே ஆசிலாஸ்கோப் (Cathode Ray Oscillosecope)

இச்சாதனம் சுருக்கமாக சி.ஆர்.ஓ (C.R.O) என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கருவியின் திரையில் அலைவடிவங்களை (Wave forms) கண்ணால் காணலாம்.

C.R.O.வின் பணிகள்

1. காலத்திற்கேற்றவாறு மாறும் (Time varying) அலைவடிவங்களை காணப்பயன்படுகிறது.
2. ஒரு டிவி ரிசீவரின் RF, IF, Deflection, Sound ஆகிய பகுதிகளை நேர் செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. சிக்னல் மின்னழுத்தம் கண்டறியலாம்.
4. டிவி ரிசீவரின் பழுதினை நீக்கப் பயன்படுகிறது.
5. VCR. VCP யின் பழுதினை நீக்கப் பயன்படுகிறது.
6. சிக்னல் அதிர்வெண்ணைக் கண்டறியலாம்.
7. Phase Shift ஐக் கண்டறியலாம்.

ஸ்வீப் ஜெனரேட்டர் (Sweep generator)

டி,வி ரிசீவரின், RF, IF ஒலிப்பகுதிகளை அலைன் செய்து Response curve ஐ CRO வில் பெற தொகுப்பு அதிர்வெண்ணினை (Sweep Frequency) அளிக்கிறது.

மார்க்கர் ஜெனரேட்டர் (Marker generator)

டி,வி ரிசீவரின் நிலைகள் அலைன் செய்து ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணினை ரிசீவரில் Peak response ஆகக் கிடைக்கச் செய்யப்பயன்படுகிறது.

வொபுலாஸ்கோப் (Wobbulosecupe)

இது ஒரு Wobbulator, CRO, Marker Generator ஆகியவற்றினை உள்ளடக்கிய ஒரு சாதனமாகும்.

வெக்டார்ஸ்கோப் (Vectorscope)

இது Colour Bar generator, CRO அடங்கிய ஒரு சாதனமாகும்.

அலைன்மெண்ட் வரிசை முறை

1. முதலில் பொறிச் சுற்றுக்கள் (Trap circuits) அந்தந்த அதிர்வெண்களில் அலைன் செய்யப்படவேண்டும்.
2. IF பகுதியை அலைன் செய்ய வேண்டும்.
3. ஒலிப்பகுதியை அலைன் செய்ய வேண்டும்.
4. டியூனரை அலைன் செய்ய வேண்டும்.

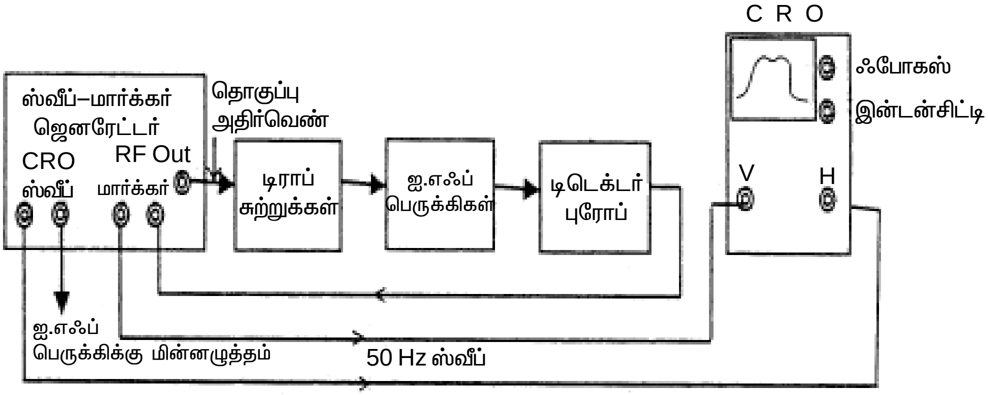
நேர் செய்யும் முன் கவனிக்க வேண்டியவை

1. சி.ஓர்.ஓ (C.R.O), ஸ்வீப் ஜெனரேட்டர், டிவி ஆகியவற்றினை ஷீல்டட் கேபிள் (Shielded Cable) மூலம் இணைத்தல் வேண்டும்.
2. ரிசீவர் மற்றும் அனைத்து சாதனங்களும் பொதுவாக எர்த் செய்யப்படுதல் வேண்டும்.
3. நல்ல காப்புத் தன்மை கொண்ட, காந்தத்தன்மை இல்லாத ஸ்க்ரூ டிரைவரை பயன்படுத்த வேண்டும்.

பட இடைநிலை அதிர்வெண் (VIDEO IF) பகுதியை நேர் செய்யும் முறை

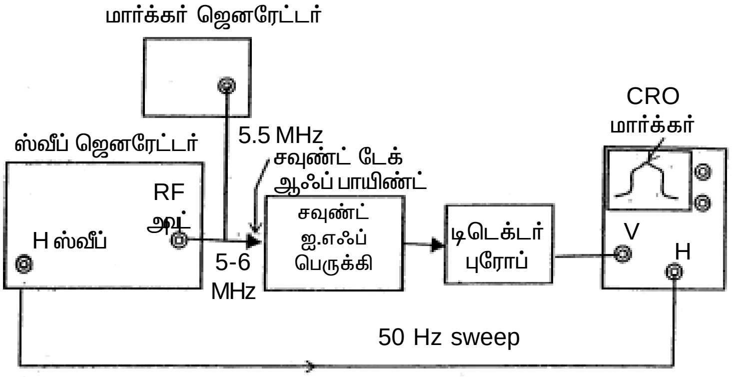
முதலில் ஹரிசாண்டல் ஆசிலேட்டர், AGC பகுதிகள் ஆகியவற்றை செயலிக்கச் செய்தல் வேண்டும். படத்தில் காட்டியபடி இணைக்க வேண்டும். ரிசீவர் மற்றும் சாதனங்களை on செய்ய வேண்டும்.

1. CRO திரையில் தெரியும் பதிலீட்டு வளைவை (Response Curve) சரியாக் கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.
2. பொறிச்சுற்றுக்களை அலைன் செய்து பதிலீட்டு வளைவை (Response Curve) சரியாக் கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.
3. IFT களை அலைன் செய்து 34 to 38 MHz அதிர்வெண் வரம்பினை பதலீட்டு வளைவில் (Response Curve) Flat ஆகக் கிடைக்கச் செய்ய வேண்டும். ஒவ்வொரு அதிர்வெண்ணுக்கு Marker Frequency ஐ மாற்றி அலைன் செய்தல் வேண்டும்.
4. 38.9 MHz, 50% மாற்றி கிடைக்குமாறு அலைன் செய்தல் வேண்டும்.



படம் 4.8 (2)

சவுண்ட் இடைநிலை அதிர்வெண் நேர் செய்தல்(Sound IF Alignment)



படம் 4.8 (3)

1. படத்தில் காட்டியவாறு இணைப்புகள் கொடுக்க வேண்டும்.
2. டியூனரின் சேனல் செலக்டரை வெறுமையான சேனலுக்கு மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.
3. Marker Frequency I 5.5 MHz அளவில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
4. Sound Trap, Sound IFT யினை அலைன் செய்து 5.5 MHz ஐ உச்ச அளவில் கிடைக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

சரியான அம்ச விகிதம் (Aspect ratio), பின்குஷன் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் மையக் காந்தங்களை அட்ஜஸ்ட் செய்தல், மையப்படுத்துதல்.

1. CROSS HATCH PATTERN வடிவாக்கியில் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
2. மையக்காந்தங்களை அட்ஜஸ்ட் செய்து Pattern ஐ திரையின் நடுவே கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.

சரியான அம்ச விகிதம் கிடைக்கச் செய்தல்.

1. ஹரிசாண்டல் லினியாரிட்டி காயிலை அட்ஜஸ்ட் செய்து சரியான கிடைநிலை நேர்த்தி கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.
2. Vertical Height, Linearity Preset ஐ அட்ஜஸ்ட் செய்து சரியான உயரம், லினியாரிட்டி ஆகியவற்றைக் கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.

பின்குஷன் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட்

பின்குஷன் மற்றும் வளையக் காந்தங்களை (Ring magnets) அட்ஜஸ்ட் செய்து பேட்டர்ன்–ஐ வளைவு. நெளிவு இல்லாமல் கிடைக்கச் செய்தல் வேண்டும்.

11.2 தொலைக்காட்சி வாங்கி பழுது காணுதல் (Servicing of T.V. receiver)

ஒரு வாங்கி பழுதாகி இருக்கும் பொழுது அதனைச் சீர்படுத்த செய்யப்படும் வழிமுறை சர்வீசிங் எனப்படுகிறது. சர்சீவிங் என்பது இருமுக்கிய முறைகளை உள்ளடக்கியது.

1. பழுதான பகுதியைக் கண்டுபிடித்தல் (Locating the fault)
2. குறை நீக்குதல் (Trouble Shooting)

பழுதான பகுதியைக் கண்டுபிடித்தல் (Locating the fault)

ஒரு வாங்கியில் எந்தப் பகுதியில் பழுது ஏற்பட்டுள்ளது. என்பதைக் கண்டுபிடிக்கும் முறையை Locating the fault என்கிறோம். வாங்கியில் காணப்படும் அறிகுறியைக் (Symptom) கொண்டு பகுதியைக் கண்டறியலாம்.

குறைநீக்குதல் (Trouble Shooting)

வாங்கியில் பழுதான பகுதியில் எந்தப் பொருள் பழுதாகி இருக்கிறது என்பதைக் கண்டறிந்து அதனை மாற்றி வாங்கியை சரியாக இயங்கச் செய்யும் முறை, குறை நீக்குதல் (Trouble Shooting) எனப்படுகிறது.

ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி பழுதாவதற்கான காரணங்கள்

1. அதிக நேரம் தொடர்ச்சியாக வாங்கியைப் பயன்படுத்துதல்.
2. அதிகமான மின்னழுத்த ஏற்றதாழ்வு.
3. அதிக வெப்பமான இடங்களில் பயன்படுத்துதல்.
4. அதிக அதிர்வு (Vibration) உள்ள இடங்களில் (எ.கா. பேருந்து) பயன்படுத்துதல்.
5. வாங்கியின் உட்புறம் தூசி அடைதல்.
6. தளர்ச்சியான தொடர்புள்ள (Loose contact) வீட்டு வயரிங்.

7. வாங்கியின் வெப்பம் வெளியேறாதவாறு, பின்புற துளைகளை துணி, பாலிதீன் கவர் போன்றவற்றினால் மூடி விடுதல்.
8. மின்னல் ஏற்படும் காலங்களில், கேபிள் மற்றும் பவர் கார்ட் இணைப்புகளை நீக்காமல் இருத்தல்.
9. மிக வேகமாக சேனல்களை மாற்றுதல் (மெக்கானிகல் டியூனர்களில் மட்டும்).
10. தொலைக்காட்சியின் பின்புற துளைகள் வழியாக தண்ணீர் சிந்துதல்.
11. ரிசீவர் வெகுநாட்கள் ஆனதால் உட்புறம் உள்ள பொருட்கள் தளர்ச்சியடைதல் (Weak) போன்ற பல காரணங்களினால் ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி பழுதாகிவிடுகிறது.

ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி பழுதாகி விடாமல், முடிந்தவரை எவ்வாறு பராமரிப்பது என்பதைப் பார்ப்போம்.

தொலைக்காட்சியைப் பராமரிக்கும் முறை
(Maintenance of Television receivers)

1. மின்னழுத்த ஏற்றத்தாழ்வுகளில் இருந்து தொலைக்காட்சி வாங்கியைப் பாதுகாக்க ஸ்டெபிலைசரைப் பயன்படுத்தலாம்.
2. தொலைக்காட்சி வாங்கி அதிக அதிர்வடையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
3. வாங்கியின் உட்புறம் சேரும் தூசியை அடிக்கடி சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
4. வீட்டு வயரிங்கில் தளர்ச்சி இணைப்பு இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
5. வாங்கி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, வாங்கியின் பின்புறம் துணி, பாலிதீன் கவர் போன்றவற்றினால் மூடக்கூடாது.
6. மின்னல் ஏற்படும் காலங்கில் கேபிள் மற்றும் பவர்கார்ட் இணைப்புகளை நீக்க வேண்டும்.
7. தொலைக்காட்சி வாங்கியின் பின்புறம் வழியாக உள்ளே தண்ணீர் சிந்தி விடாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

   எவ்வளவு சிறப்பாகத் தொலைக்காட்சியைப் பராமரித்தாலும், ஒரு வாங்கியில் பழுது ஏற்படுவதை முற்றிலும் தவிர்க்க இயலாது.

ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி பழுதாகிவிட்டால், அதில் ஏற்படும் அறிகுறியைக் கவனமாக உணர்ந்து பழுதான பகுதி மற்றும் பொருட்களைக் கண்டறிவது பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம். அதற்கு முன், சர்வீசிங் செய்யும் பொழுது எடுத்துக் கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை முதலில் அறிந்து கொள்வோம்.

தொலைக்காட்சி வாங்கியை பழுது கண்டறியும் பொழுது எடுத்துக்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள்

1. தொலைக்காட்சி வாங்கியை ஸ்டேடிக் சோதனை (Static Test) (வாங்கியின் இயக்கத்தினை நிறுத்தி விட்டு, உட்புறமுள்ள பொருட்களைச் சோதிப்பது) செய்யும் பொழுது, வாங்கியின் பவர்கார்ட் மற்றும் கேபிள் இணைப்பினை நீக்கி விடவேண்டும்.
2. ஸ்டேடிக் சோதனை செய்யும் முன் அதிக மின்னழுத்தத்தைக் தேக்கி வைத்திருக்கும் மின்தேக்கினை மின்னிறக்கம் செய்ய வேண்டும்.
3. இயங்கு சோதனை (Dynamic Test) செய்யும் பொழுது (அதாவது, வாங்கியை இயங்கச் செய்து மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் ஆகியவற்றினை அளப்பது) மர நாற்காலியில் அமர்ந்து சோதிக்க வேண்டும். இதனால் நமக்கு மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதைத் தரிக்கலாம்.
4. தொலைக்காட்சி வாங்கி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது L.O.T. மற்றும் கடைசி ஆனோடு ஆகியவற்றை கைகளினாலோ, மல்டிமீட்டரின் சோதனைக் கம்பிகளைக் கொண்டோ (மரநாற்காலியில் அமர்ந்திருந்தாலும்) தொடக்கூடாது. தொட்டால்மிகுந்த மின்னதிர்ச்சி ஏற்படும்.

5. வாங்கி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, (கவனக் குறைவாக) அதிக மின்னழுத்தத்தைத் தேக்கி வைத்திருக்கும் மின்தேக்கிகளை மின்னிறக்கம் செய்யக்கூடாது. செய்தால் பெரிய வெடிச்சத்தம் ஏற்படுவதுடன், வாங்கியும் பழுதாகி விடும்.
6. படக்குழாயினைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும். படக்குழாய் உடைய நேரிட்டால், உள் வெடிப்பு (Implosion) ஏற்பட்டு, கண்ணாடித் துண்டுகள் சிதறி, அருகிலுள்ளவர்களை பலத்த காயப்படுத்திவிடும்.
7. வாங்கி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, பற்ற வைத்தல் (Soldering) செய்யக்கூடாது.
8. பவர்சப்ளை ‘B’ ப்ரிசெட்டை சரி செய்யும் பொழுது (அட்ஜஸ்ட் செய்யும் பொழுது) கவனமாச் செய்ய வேண்டும். தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்தால் ‘B’ சப்ளை மிக அதிகமாகி பவர் டிரான்சிஸ்டர்கள், L.O.T. மற்றும் படக்குழாய் நொடி நேரத்தில் பழுதாகி விடக்கூடும்.
9. பழுதான பொருளை அகற்றி, புதிய பொருளைப் பொருத்தும் முன், தரமான பொருள்தான் என்பதை உறுதி செய்த பின் பொருத்தவேண்டும்.
10. மல்டிமீட்டர் உதவி கொண்டு சுற்றில் அளக்கும் பொழுது அருகிலுள்ள பொருட்களுடன் குறுக்குச் சுற்று (Short circuit) செய்து விடக்கூடாது.
11. ஐ.சி. பயன்படுத்தப்பட்டிருந்தால், பின் வோல்டேஜ் (Pin voltage) அளந்து பார்க்க வேண்டும். மின்சுற்று வரைபடத்தின் (Circuit diagram) படி எந்தப் பின்னில் மின்னழுத்தம் சரியாக வரவில்லையோ, அந்தப் பின் சம்மந்தப்பட்ட பொருட்களைச் சோதித்து பழுதாகியிருந்தால் மாற்ற வேண்டும். கடைசியாத்தான் (தேவையெனில்) ஐ.சியை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

தொலைக்காட்சி வாங்கியில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

தொலைக்காட்சி வாங்கியில் ஏற்படும் பல்வேறு குறைபாடுகள், பகுதி வாரியாகக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஏரியல் பகுதி மற்றும் டியூனரினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. புள்ளிகள் மட்டுமே தொலைக்காட்சித் திரையில் தோன்றுகிறது. இரைச்சல் மட்டும் கிடைக்கிறது. (Snow only; Noise only)
2. படத்தில் புள்ளிகள் தோன்றுகிறது. இரைச்சலுடன் கூடிய ஒலி (Snow picture;Noisysound)
3. படமும் ஒலியும் பொருத்தமற்றுக் கிடைத்தல் (Mismatching of audio and video)
4. Venetian lines
5. பேய் உருவம் தோன்றுதல் (Ghost image)
6. ஓரிரு சேனல்கள் மட்டும் கிடைத்தல்.

பட இடைநிலை அதிர்வெண்பகுதியில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. புள்ளிகள் மட்டும் இரைச்சல் மட்டும் (Snow only Noise only)
2. புள்ளிகளுடன் கூடிய படம் இரைச்சலுடன் கூடிய ஒலி (Snow picture Noisy sound)
3. புள்ளிகள் இல்லாமல் வெறுமையான வெளிச்சம் மட்டும் (only plain raster) நிகழ்ச்சி ஒலி இல்லை (No program sound)
4. எதிர்மறைப்படம் (Negative picture)

தானியங்கி ஒலிமுழக்க கட்டுப்பாடு பகுதியினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. புள்ளிகள் மட்டும் இரைச்சல் மட்டும்
2. புள்ளிகளுடன் கூடிய படம் இரைச்சலுடன் கூடிய நிகழ்ச்சி ஒலி
3. படமும் ஒலியும் பொருத்தமற்றுக் கிடைத்தல்
4. ஓவர் லோடிங்

5. எதிர்மறைப் படம்.
6. வெறுமையான வெளிச்சம் மட்டும் (Only plain, raster); நிகழ்ச்சி ஒலி இல்லை.

படப் பெருக்கியினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. கருமையான படம் (Dark picture); ஒலி நன்று
2. திரையில் வெளிச்சம் இல்லை (No raster (light) on the screen); ஒலி நன்று
3. ரீட்ரேஸ் கோடுகளுடன் கூடிய படம்; ஒலி நன்று
4. ரீட்ரேஸ் கோடுகளுடன் கூடிய படம்; ஒலி நன்று
5. மங்கலான படம் (Poor contrast (or) dim picture)
6. Smeared Picture.

படக்குழாய் சுற்றினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (Picture Tube Circuit Faults)

1. கருமையான படம்
2. திரையில் வெளிச்சம் இல்லை
3. சரியில்லாத குவித்தல் (Out of Focus)
4. மங்கலான படம்
5. ரீட்ரேஸ் கோடுகள் மட்டும்
6. ரீட்ரேஸ் கோடுகளுடன் கூடிய படம்
7. வெள்ளிப் பூச்சுடன் கூடய படம் (Silvery picture)
8. சுவிட்ச் ஆஃப் ஸ்பாட் (Switch off spot)

கிடைநிலைத் துடைப்புப் பகுதியில் (Horizontal Section) ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. கிடைநிலை ஒத்தியக்க இழப்பு (Horizontal Sync. Loss)
2. முற்றிலும் இயங்காத நிலை (Dead Fault)
3. கிடைநிலை நேர்த்தியற்ற படம் (Horizontally Non linear picture)
4. செங்குத்துக்கோடு மட்டும் தோன்றுதல் (Vetical line only)
5. கிடைநிலை சாவிக்கல் விளைவு (Horizontal Keystone effect)
6. படம் விரியும் விளைவு (Blooming of picture)
7. ப்ரீத்திங் (Breathing) விளைவு
8. கிடைநிலையாகப்படம் மடிந்து தோன்றுதல் (Horizontal Fold over)
9. அகலம் குறைவான படம் (Widthless picture)
10. ரிங்கிங் (Ringing)
11. கண்ணாடியில் தோன்றும் உருவம் (Mirror image) போல் தோன்றுதல்

நேர்நிலைத் துடைப்புப் பகுதியில் (Vertical sweep section) ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. கிடைநிலைக் கோடு மட்டும் தோன்றுதல் (Horizontal line only)
2. சினிமாஸ்கோப் (Cinemascope) மாதிரி படம் தோன்றுதல்
3. நேர்நிலை ஒத்தியக்க இழைப்பு (Vertical sync. loss)
4. நேர்நிலை நேர்த்தியற்ற படம் (Vertically Non Linear Picture)
5. நேர்நிலை சாவிக்கல் விளைவு (Vertically Keystone effect)
6. படம் மேலும் கீழும் குதித்தல் (Vertical Jitter)
7. படம் தலைகீழாகத் தோன்றுதல் (Picture upside down)

கழுத்துப் பகுதி (Yoke Section) காந்தங்களினால் ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. படம் மையமாக இல்லை (Picture is not in centre)
2. பின்குஷன் விளைவு (Pincushion effect)
3. பேரல் வடிவ ராஸ்டர் (Barrel shapped raster)
4. நெக் ஷேடோ (Neck shadow)
5. நிலை மாறிய படம் (Tilted picture)
6. திரையின் நடுவில் ஓர் வெளிச்சப் புள்ளி மட்டும் தோன்றுதல் (A bright spot only, at the centre of screen)
7. தொலைக்காட்சித் திரையின் மூலைகளில் படம் வளைதல் (Bend in the picture at the corners of the screen)

ஒத்தியக்கப் பிரிப்பான் பகுதியில் (Sync. Separator stage) ஏற்படும் குறைபாடுகள்

1. மொத்த ஒத்தியக்க இழப்பு (Total Sync loss)

டிஃப்ரன்ஷியேட்டர் சுற்றினால் ஏற்படும் குறைபாடு

கிடைநிலை ஒத்தியக்க இழப்பு (Horizontal Sync. loss)

இண்டிகிரேட்டர் சுற்றினால் ஏற்படும் குறைபாடு

1. நேர்நிலை ஒத்தியக்க இழப்பு (Vertical Sync. loss)
2. படம் மேலும் கீழும் குதித்தல் (Vertical Jitter)

மின்சக்தி பகுதியில் ஏற்படும் குறைபாடு

1. முற்றிலும் இயங்காத நிலை (Dead Fault)
2. சுருங்கிய படம் (Shrunken Raster)
3. "ஹம்" பட்டை மற்றும் ஹம் ஒலி (Hum bars and Hum in sound)
4. படம் நெளிகிறது. (Wavy picture)
5. படம் நெலிந்து கொண்டே மேலிருந்து கீழாக ஓடுகிறது. (Picture rolling and way).
6. அகலம் குறைவான படம் (Wildthless picture)

ஒலிப்பகுதியினால் ஏற்படும் குறைபாடு

1. முற்றிலும் ஒலி இல்லை படம் நன்று (No sound; Picture good)
2. படத்தில் ஒலிப்பட்டைகள் தோன்றுதல் (Sound bars in picture)
3. அளவு குறைவான ஒலி (Low volume)
4. மூக்கடைத்தாற்போல் ஒலி கிடைத்தல் (Distorted Audio)
5. ஹம் ஒலி (Hum in sound)
6. இரைச்சலுடன் கூடிய ஒலி : படம் நன்று (Buzz in Sound; Picture O.K.,)

அறிகுறியைக் கொண்டு பழுதினைக் கண்டறிதல்

இதுவரை ஒவ்வொரு பகுதியிலும் என்னென்ன பழுதுகள் ஏற்படலாம் என்பதைப் பார்த்தோம். இனி, ஒவ்வொரு அறிகுறியைக் கொண்டும் ஒரு வங்கியில் உள்ள பழுதினை எவ்வாறு சரி செய்வது என்பதைப் பார்ப்போம்.

1. ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி முற்றிலும் இயங்கவில்லை (Dead Fault)

ரிசீவரை ஆன் ('NO') செய்த பின் வெளிச்சமும் ஒலியும் வரவில்லை எனில், வாங்கி முற்றிலும் இயங்காத நிலை (Dead Fault) ஆகியுள்ளது என்கிறோம்.

இப்பழுதினை சரிசெய்ய முற்படும்பொழுது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள் :

1. முதலில் பவர்சப்ளை பகுதியைச் சோதிக்க வேண்டும். அதற்கு முன் இப்பகுதியினை, வாங்கியின் மற்ற பகுதிகளிலிருந்து தனியே பிரித்துவிட (Isolate) வேண்டும்.
2. அதிக மின்னழுத்தத்தினை தேக்கும் மின்தேக்கிகளை மின்னிறக்கம் (discharge) செய்ய வேண்டும்.
3. மின் உருகு இழை (Fuse wire) பழுதாகிஇருந்தால், குறுக்கு மின்சுற்று ஏதேனும் ஏற்பட்டிருக்கிறதா என சோதித்து அவ்வாறு இருந்தால் அதனைச் சரி செய்த பின்பே மின் உருகு இழையைப் புதிதாகப்பொருத்தி இயக்கிப் பார்க்க வேண்டும்.
4. பழுதான மின் உருகு இழையின் ஆம்பியர் ரேட்டிங் போலவே பொருத்தப் போகும் புதிய உருகு இழையின் ஆம்பியர் ரேட்டிங் இருக்க வேண்டும்.
5. பவர்சப்ளை சரியாக இயங்கும் பட்சத்தில், கிடைநிலை வெளியீட்டுப் பகுதி, கிடைநிலை செலுத்தும் பகுதி மற்றும் கிடைநிலை அலையாக்கிப் பகுதி என்ற வரிசைப் படி அப்பகுதியிலுள்ள பொருட்களைச் சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.

ஒரு தொலைக்காட்சி வாங்கி முற்றிலும் இயங்காததற்கான காரணங்கள்

பவர்சப்ளை வெளியீட்டிலிருந்து மின்னழுத்தம் எதுவும் வரவில்லை எனில்...

1. பவர்கார்ட், ஆன்–ஆஃப் சுவிட்ச் ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்.
2. AC Fuse, டயோடுகள், முக்கிய வடிகட்டும் மின்தேக்கி (Main Filter capacitor) ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்.
3. ரெகுலேட்டர் டிரான்சிஸ்டர், அதன் இயங்கும் மின்தடைகள் (Biasing resistors), ஜீனர்டயோடு ஆகியவை பழுதாகியிருக்கலாம்.
4. ரெகுலேட்டர், ஐ.சி. யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் (Pin voltage) அளக்க வேண்டும். பின் வோல்டேஜ் சரியாக வரவில்லை எனில், சம்மந்தப்பட்ட பொருட்களைச் சோதிக்க வேண்டும்.
5. உலர்ந்த ஈயப்பற்று (Dry soldering); தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.
6. கடைசியில் ரெகுலேட்டர் ஐ.சி.யை மாற்றப் பார்க்க வேண்டும்.

குறிப்பு : ஐ.சி. யினை, மல்டிமீட்டர் மூலம், பழுதாகி உள்ளதா எனக் கண்டறிய இயலாது, எனவே மாற்றிப் பார்த்துத்தான் (by replacement) பழுதினைச் சரி செய்ய வேண்டும்.

பவர்சப்ளை வெளியீட்டிலிருந்து மின்னழுத்தம் குறைவாக இருந்தால்....

6. 110V, 12V, ஆகியவற்றின் வடிகட்டி மின்தேக்கிகள் சற்று தளர்ச்சி (Weak) அடைந்திருக்கலாம்.
7. B+ சப்ளை ப்ரிசெட்டை தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்திருக்கலாம் பவர்சப்ளை வெளியீட்டிலிருந்து மின்னழுத்தம் அதிகமாக வந்தால்.
8. B+சப்ளை ப்ரிசெட்டை தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்திருக்கலாம்.
9. ரெகுலேட்டர் டிரான்சிஸ்டர்கள், மின்தடை, மின்தேக்கிகள், ஜீனர்டையோடு ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.

பவர்சப்ளை வெளியீடு சரியாகக் கிடைத்தால், மற்ற பகுதிகளுடன் பவர்சப்ளையை இணைக்க வேண்டும் மற்ற பகுதிகளுடன் இணைத்தவுடன், வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்களை அளக்க வேண்டும்.

வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்கள் வீழ்ச்சி (Voltage drop) அடையாமல் தொலைக்காட்சி, தொடர்ந்து இயங்காமல் இருந்தால்.

10. கிடைநிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர், அதன் இயங்கு மின்தடைகள், கிடைநிலை செலுத்தும் பகுதி, மற்றும் கிடைநிலை அலையாக்கிப் பகுதி பொருட்கள் ஒபன் ஆகி இருக்கலாம்.

மற்ற பகுதிகளுடன் இணைக்கும் பொழுது வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் 110V வீழ்ச்சி அடைந்து (Voltage drop) தொலைக்காட்சி முற்றிலும் இயங்காமல் இருந்தால்.......

11. கிடைநிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர் டேம்பர் டயோடு, ஃபிளைபேக் மின்தேக்கி, கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள், L.O.T., TV 20 ஆகியவற்றில் குறுக்குச்சுற்று (அ) பகுதிக் குறுக்குச்சுற்று ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

(குறிப்பு: TV 20, L.O.T. மற்றும் வளைக்கும் சுருள்கள் பெரும்பாலும் பகுதிக் குறுக்குச் சுற்றாகி (Partial short) விடும். மல்டிமீட்டரின் உதவியாலும் இவற்றைத் துல்லியமாகக் கண்டறிய இயலாது. யூகத்தின் அடிப்படையில் இவற்றை புதிதாக மாற்றிப் பார்த்துத்தான் (by replacement) பழுதினைக் கண்டறிய முடியும்.

12. கிடைநிலை செலுத்தும் டிரான்சிஸ்டர், மின்மாற்றி இயங்கு மின்தடைகள், இதர மின்தேக்கிகள் ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.

13. கிடைநிலை அலையாக்கி டிரான்சிஸ்டர், இயங்கு மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள், H.Hold preset, (அல்லது) H. Hold Coil) ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.

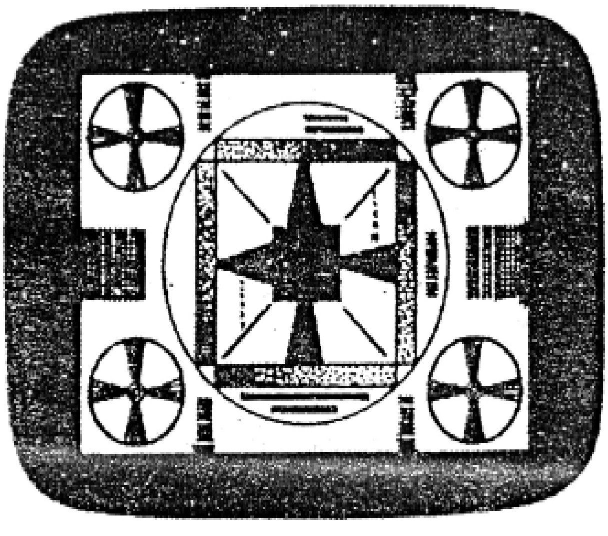
(குறிப்பு : கிடைநிலை அலையாக்கி 15,625 Hz அலையை உற்பத்தி செய்யாவிடில் செலுத்தும் (driver) மற்றும் வெளியீட்டுப் (Output) பெருக்கிகள் முற்றிலும் வேலை செய்யாது ; இதனால் வாங்கி முற்றிலும் செயலிழந்து விடும்.

14. அலையாக்கி ஐ.சி.யாக இருந்தால் பின் வோல்டேஜ் அளக்க வேண்டும்.

15. உலர்ந்த ஈயப்பற்று ; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.

16. கடைசியாக அலையாக்கி ஐ.சி. யினை மாற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

2. சுருங்கிய படம் (Shrunken Picture or raster)



படம் 4.8 (4)

படத்தின் உயரம் மற்றும் அகலம் வழக்கத்தினைவிடக் குறைவாகத் தோன்றும். இவ்விளைவு சுருங்கிய படம் அல்லது தபால் தலை அளவு ராஸ்டர் (Stamp type rester) எனப்படுகிறது. இக்குறைபாடு பெரும்பாலும் சிறிய (14") தொலைக்காட்சி வாங்கி (Portable T.V. receiver) களில் ஏற்படுகிறது.

வீட்டு மின்சப்ளை குறைவதாலோ, ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட பவர்சப்ளையின் வெறியீட்டு மின்னழுத்தம் குறைவதாலோ, இவ்விளைவு ஏற்படுகிறது. முதலில், ஸ்டெபிலைசர் பயன்படுத்தி இயக்கிப் பார்க்க வேண்டும்.

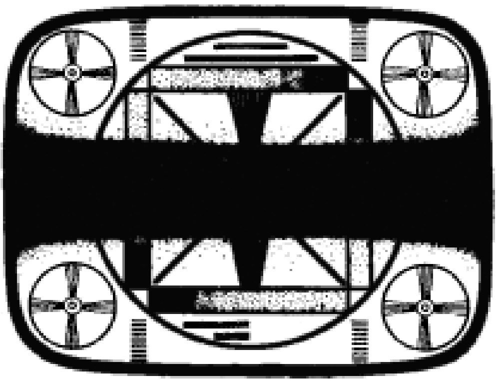
காரணங்கள்

1. ரெகுலேட்டர் டிரான்சிஸ்டர்கள், இயங்கு மின்தடைகள் (biasing resistors) மின்தேக்கிகள், ஜீனர் டையோடு ஆகியவை பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. B^+ பிரிசெட் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டிருக்கலாம்.
3. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.

ஹம் பட்டை மற்றும் ஹம் ஒலி (Hum bars and Hum in sound)

பவர்சப்ளையில் தூய நேர்மின்சாரம் (Pure DC) கிடைக்காததே இதற்குக் காரணமாகும்.

1. திருத்தும் டையோடுகள், வடிகட்டும் மின்தேக்கி, திறன் மின்மாற்றி, (Power Transformer), பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.



படம் 4.8 (5)

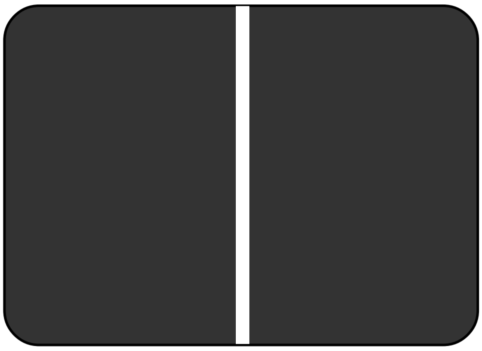
4. படம் நெளிகிறது (Wavy picture)அல்லது படம் நெளிந்து கொண்டே ஓடுகிறது (rolling)

பவர்சப்ளையில் தூய நேர்மின்சாரம் **(Pure DC)** கிடைக்காததே இதற்குக் காரணமாகும்.

1. திருத்தும் டையோடுகள் (Rectifier diodes), வடிகட்டும் மின்தேக்கி, திறன் மின்மாற்றி (Power Transformer) பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.

5. செங்குத்துக் கோடு மட்டும் தோன்றுதல் (Vertical line only)

கிடைநிலை வெளியீட்டுப் பகுதியில், அதுவும் கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்கு செல்லும் பாதையில் உள்ள பொருட்கள் பழுதானால் மட்டுமே இக்குறைபாடு ஏற்படும். ஏனெனில் கிடைநிலை வெளியீட்டு, செலுத்தும் மற்றம் அலையாக்கிப் பகுதிகள் முற்றிலும் செயலிழந்தால், தொலைக்காட்சி வாங்கியில் வெளிச்சமே (ராஸ்டர்) ஏற்படாது.



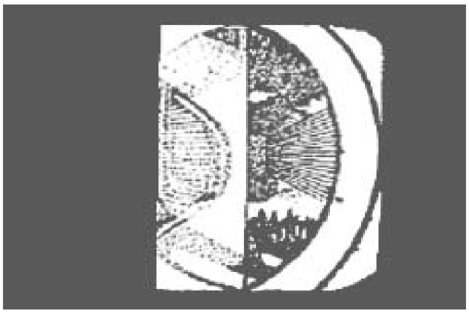
படம் 4.8 (6)

1. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்குச் செல்லும் இணைப்பு வயர்கள் விடுபட்டிருக்கலாம்.
2. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்கு தொடர் இணைப்பில் உள்ள மின்தேக்கி ஓபன் ஆகி இருக்கலாம்;
3. உலர்ந்த ஈயப்பற்று; தாமிர அச்சு விடுபட்டிருத்தல்.
4. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள், கிடைநிலை லினியாரிட்டி காயில் ஓபன் ஆகி இருக்கலாம் (மிக அரிது)

6. கிடைநிலை நேர்த்தியற்ற படம் (Horizontally Non-Linear Picture (or) Poor Horizontal Non Linearity)

1. கிடைநிலை லினியாரிட்டி காயில் தவறாக அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்டு இருக்கலாம்.
2. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள் பகுதி குறுக்குச் சுற்று ஆகியிருக்கலாம் (மிக அரிது)
3. L.O.T. பழுதாகியிருக்கலாம் (மிக அரிது)

7. கிடைநிலையாகப் படம் மடிந்து தோன்றுதல் (Horizontal Fold over)

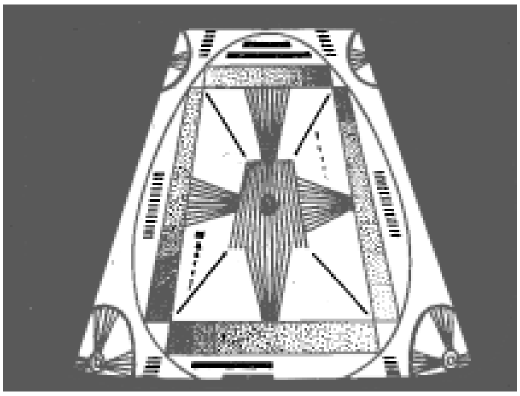


படம் 4.8 (7)

1. கிடைநிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர், L.O.T பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. கிடைநிலை வெளியீட்டுப் பகுதியில் தவறான மின்தேக்கி மதிப்பினைப் பயன்படுத்துதல்.
3. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள் பழுதாகியிருக்கலாம்.

8. கிடைநிலை சாவிக்கல் விளைவு (Horizontal Keystone effect)

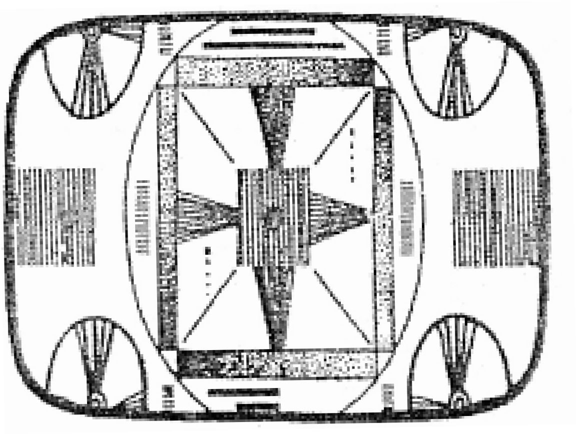
இவ்விளைவிற்கு Horizontal Trapezoidal raster என்ற பெயரும் உண்டு.



படம் 4.8 (8)

1. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள் பகுதிக் குறுக்குச் சுற்று ஆகியிருக்கலாம்.

9. படம் விரியும் விளைவு (Blooming of Picture)



படம் 4.8 (9)

தொலைக்காட்சி வாங்கியின் பிரைட்னஸ் கண்ட்ரோல் மற்றும் காண்ட்ராஸ்ட் கண்ட்ரோல்களை முழுவதும் கூட்டினால் படத்தின் உயரம் மற்றும் அகலம் அதிகமாகும். பிரைட்னஸ் மற்றும் காண்ட்ராஸ்ட் கண்ட்ரோல்களை குறைத்தால், உயரம் மற்றும் அகலம் குறையும், இவ்விளைவு “படம் விரியும்” (Blooming of Picture) எனப்படுகிறது.

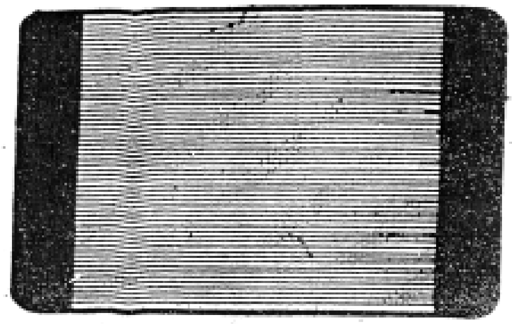
1. EHT திருத்தி (T.V.20) பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. L.O.T. தளர்ந்து இருக்கலாம்.
3. படக்குழாய் தளர்ந்து இருக்கலாம் (மிக அரிது)

10. ப்ரீத்திங் (Breathing) விளைவு

படத்தின் உயரமும் அகலமும் தானாகவே கூடிக் குறையும். இவ்விளைவு ப்ரீத்திங் விளைவு எனப்படுகிறது.

1. EHT திருத்தி, (rectifier), L.O.T, படக்குழாய் பழுதாகியிருக்கலாம்.

11. அகலம் குறைவான படம் (Widthless Picture)

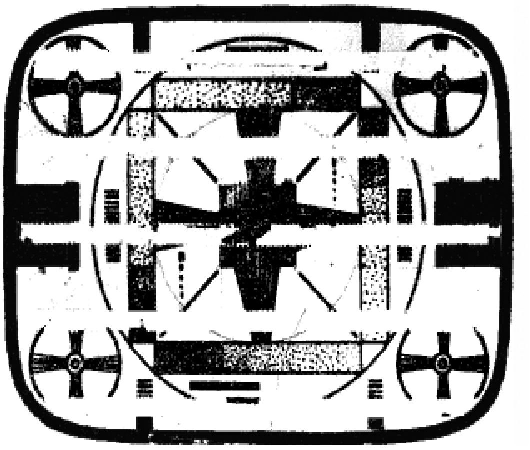


படம் 4.8 (10)

1. பவர்சப்ளை வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் சிறிது குறைவாக வரலாம்; பவர்சப்ளையில், வடிகட்டும் மின்தேக்கிகள் பழுதாகி இருக்கலாம்.
2. கிடைநிலை வெளியீட்டுப் பழுதியில் கலெக்டரில் இருந்து எர்த் செய்யப்படும் ஃபிளைபேக் மின்தேக்கி (Flyback capacitor) பழுதாகி இருக்கலாம்.
3. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருளுக்குத் தொடரிணைப்பிலுள்ள மின்தேக்கி பழுதாகி இருக்கலாம்.

4. கிடைநிலை வளைக்கும் சுருள், பகுதிக் குறுக்குச் சுற்று ஆகி இருக்கலாம் (மிக அரிது)

12. ரிங்கிங் (Ringing)



படம் 4.8 (11)

படத்தில் செங்குத்துக் கோடுகள் தோன்றுவதையே ரிங்கிங் (Ringing) என்கிறோம், இதனை (Picture is in Jail) என்றும் கூறுவதுண்டு.

1. கிடைநிலை வெளியீட்டு டிரான்சிஸ்டர் கசிவாக (leakage) இருக்கலாம்.
2. L.O.T. சிறிது தளர்வு (Weak)
3. தவறான மின்தேக்கியை யோக் பேலன்சிற்குப் பயன்படுத்துதல்.
4. கிடைநிலை லினியாரிட்டி காயிலுக்குப் பக்க இணைப்பிலுள்ள மின்தடை ஓபன் ஆகி இருக்கலாம்.

13. கண்ணாடியில் தோன்றும் உருவம் போல் தோன்றுதல் (Mirror Image)

படம் இடம், வலம் மாறித் தோற்றமளிப்பதையே கண்ணாடியில் தோன்றும் உருவம் என்கிறோம்.

படம் 4.8 (12)

வினாக்கள்

I-சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. தொலைக்காட்சி திரையில் ஒரு முழுமையான படம் தோற்றமளிக்க ஒரு நொடி நேரத்தில் _______ ஸ்கேனிங் வரிகள் தேவைப்படுகிறது.
   அ) 625 ஆ) 1025 இ) 15625 ஈ) 50
2. எலக்ட்ரான் கதிர் திரையில் இடமிருந்து வலமாகவும், வலமிருந்து இடமாகவும் அசைக்கப்படுவதற்கு _______ என்று பெயர்.
   அ) ஹரிசாண்டல் ஸ்கேனிங் ஆ) வெர்டிகல் ஸ்கேனிங்
   இ) இண்டர்லேஸ்டு ஸ்கேனிங் ஈ) சீக்வன்ஷியல் ஸ்கேனிங்
3) படக்குழாயின் நீளத்திற்கும், அகலத்திற்கும் உள்ள விகிதம்_______ ஆகும்.
   அ) கெல் காரணி ஆ) வரிக்கண்ணோட்டம் இ) அம்ச விகிதம் ஈ) தேர்வுத்திறன்

4) கேமரா டியூபின் முகப்புத்தகட்டில் விழக்கூடிய ஒளிக்கேற்றவாறு வெளியீடு மின்னோட்டம் கிடைப்பது அதன் _______ என்கிறோம்.

அ) ஸ்பெக்ட்ரல் ரெஸ்பான்ஸ் ஆ) கருமை மின்னோட்டம்

இ) ஒளியை மாற்றும் குணம் ஈ) ஒலியை மாற்றும் குணம்

5) CCIR – PALB முறையில் வீடியோ பட்டை அகலம் _______ ஆகும்.

அ) 10MHz ஆ) 15 MHz இ) 25MHz ஈ) 5MHz

6) வீடியோ படபகுப்பான் வீடியோ ஐ,எப் அலையிலிருந்து ஊர்தி அலைகளை வடிகட்டி _______ அலைகளைத் தனியே பிரிக்கிறது.

அ) கூட்டுப்பட அலைகள் ஆ) ஆடியோ அலைகள்

இ) ஆர்.எஃப் அலைகள் ஈ) பட அலைகள்

7) தொலைக்காட்சியில் ஹரிசாண்டல் அதிர்வெண் _______ ஆகும்.

அ) 625Hz ஆ) 50Hz இ) 15625Hz ஈ) 75Hz

8) வெர்டிக்கல் ஸ்கேனிங் நடைபெற இரம்பப்பல் அலை _______ தேவை.

அ) 50Hz ஆ) 75Hz இ) 625Hz ஈ) 15625Hz

9) LOT யின் வேறு பெயர் _______ ஆகும்.

அ) தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி ஆ) உயர்வடுக்கு மின்மாற்றி

இ) உச்ச மின்னழுத்த மின்மாற்றி ஈ) ஆட்டோ மின்மாற்றி

10) வண்ண தொலைக்காட்சி படக்குழாயில் _______ எலக்ட்ரான் துப்பாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அ) ஐந்து ஆ) இரண்டு இ) மூன்று ஈ) ஏழு

II- ஒரு சில வார்த்தைகளில் விடையளி

1. ஸ்கேனிங் என்றால் என்ன ?
2. படக்குழாயில் எத்தகைய கேத்தோடு பயன்படுத்தப்படுகிறது ?
3. அக்வடாக் பூச்சு என்றால் என்ன ?
4. அம்ச விகிதம் என்றால் என்ன ?
5. இரண்டு வகையான கேமரா டியூப்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
6. கருமை மின்னோட்டம் என்றால் என்ன ?
7. திட நிலைத் தொலைக்காட்சி ரிசிவர்கள் என்றால் என்ன ?
8. ட்யூனரின் பணிகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.
9. வீடியோ டிடக்டரின் வேலை யாது ?
10. வெர்டிகல் அலையாக்கியின் வேலையாது ?

III- ஒரு சில வரிகளில் விடையளி

1. வரிக்கண்ணோட்டம் வரையறு.
2. கெல் காரணி – விளக்குக.
3. எலக்ட்ரான் துப்பாக்கியின் பணி யாது ?
4. காமிரா டியூபில் கருமை மின்னோட்டம் என்றால் என்ன ?
5. தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் வீடியோ ஐ.எப், சவுண்ட் ஐ.எப் அதிர்வெண்களை குறிப்பிடுக.
6. வீடியோ ஆம்பிளிபயரின் வேலைகள் யாவை ?
7. காண்ட்ராஸ்ட் காண்ட்ரோலின் பணி யாது ?
8. ஹரிசாண்டல் அலையாக்கியின் பணி யாது ?
9. எவ்விதம் உச்ச மின்னழுத்தம் ஹரிசாண்டல் வெளியீடுபகுதியில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது ?
10. வெர்டிகல் அலையாக்கியின் பணி யாது ?

IV- ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. படக்குழாயின் அமைப்பை படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும்.
2. கூட்டுப்பட அலையின் படம் வரைந்து விவரி.
3. ட்யூனரின் கட்டப்படத்தை வரைந்து அதன் ஒவ்வொரு பகுதியையும் விளக்குக.
4. வீடியோ டிடக்டரின் மின்சுற்றை வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை அலை வடிவங்களுடன் விளக்குக.
5. வெர்டிகல் டிப்ளக்ஷன் பகுதியின் மின்சுற்றை படம் வரைந்து விவரி.
6. தொலைக்காட்சி திரையில் ராஸ்டர் (Raster) ஏற்படாததற்கான காரணங்களை தொகுத்து எழுதுக.
7. தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் உயரம் குறைவான படம் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை தொகுத்து எழுதுக.
8. ஒரு தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் பழுது ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை தொகுத்து எழுதுக.
9. வண்ணங்களை கலக்கும் முறைகளை தக்க படங்களுடன் விளக்குக.
10. தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் பின்வரும் பழுதுகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை தொகுத்து எழுதுக.
    அ) படம் விரியும் விளைவு (Blooming of picture)
    ஆ) நேர்நிலை சாவீக்கல் விளைவு (Vertical key stone effect)
    இ) செங்குத்துகோடு தோன்றுதல் (Vertical line only)
    ஈ) கண்ணாடியில் தோன்றும் உருவம் (Mirror image)

V- விரிவான விடையளி

1. படக்குழாயின் வேலை செய்யும் முறையை படத்துடன் விவரி.
2. தொலைக்காட்சி பரப்பி (Television Transmitte) யின் கட்டப்படத்தை வநைந்து விளக்குக.
3. கருப்பு – வெள்ளை தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் கட்டப்படத்தை அலை வடிவங்களுடன் வரைந்து காட்டுக.
4. கருப்பு – வெள்ளை தொலைக்காட்சி ரிசிவரில் பல்வேறு பகுதிகளின் செயல்களை விளக்குக.
5. நேர்மின் இணைப்பு (Directcoupled) முறைப் படப்பெருக்கியின் (VIDEO AMPLIFIER) சுற்றினை அலைவடிவங்களுடன் வரைந்து விளக்குக.
6. தொலைக்காட்சி முற்றிலும் இயங்காததற்கான (Dead Fault) காரணங்களை வரிசைப்படுத்தி எழுதுக.
7. இமேஜ் ஆர்த்திகான் காமிரா டியூபின் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விளக்குக.
8. வீடிகான் காமிரா டியூபின் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விளக்குக.
9. கிடைநிலை வளைக்கும் சுற்றினை (Horizontal deflection Circuit) வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விளக்கு.
10. தொலைக்காட்சி ரிசிவரின் திரையில் படுக்கை வசக்கோடு மட்டும் (Horizontal Line only) தெரிகிறது. அப்பழுதிற்கான காரணத்தைக் கண்டறிந்து விவரி.

விடைகள்

1.அ 2.அ 3.இ 4.இ 5.ஈ 6.அ 7.இ 8.அ 9.இ 10.இ

5 - ஆடியோ, வீடியோ சாதனங்கள்
(Audio and Video Equipments)

அறிமுகம் – கிராம்ஃபோன்

இசைத்தட்டில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலைகளை Tone Arm என்ற பாகத்தின் மூலம் மின்னலையாக மாற்றி பாடல்கள் மற்றும் இசையை கேட்க உதவும் சாதனத்திற்கு கிராம்ஃபோன் (தட்டு கருவி) என்று பெயர்.

தட்டு பதிவு தொழில் நுட்பங்கள் :

இதன் முக்கிய பாகங்கள் :

- சுழலும் மேசை (Turn Table)
- ஒலி முன்கை (Tone Arm)
- எடுத்துக்கொடுக்கும் தலைப்பு (Pickup Head)
- இயக்கி (Motor)
- வேக ஒழுங்குப்படுத்தி (Speed Regulator)

சுழலும் மேசை (Turn Table)

இது வட்டமான அலுமினியம் (அ) எஃகு தகட்டால் செய்யப்பட்ட சுழலும் பாகமாகும். இது மோட்டாருடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்காது. இந்த சுழலும் தட்டின் விளிம்பில் ஒரு இரப்பர் சக்கரம் உராயும் நிலையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரப்பர் சக்கரமானது மோட்டாரின் அச்சுடன் உராயும் நிலையில் இருக்கும். சுழலும் தட்டின் விட்டத்தைவிட இரப்பர் சக்கரத்தின் விட்டம் குறைவாகவும், இரப்பர் சக்கரத்தின் விட்டத்தைவிட மோட்டார் அச்சின் விட்டம் குறைவாக இருக்கும். மோட்டாரின் அச்சு பலமுறை சுழன்று இரப்பர் சக்கரத்தை ஒரு முறை சுழலச் செய்யும். இரப்பர் சக்கரம் பலமுறை சுழன்று சுழலும் தட்டை ஒருமுறை சுழலச் செய்யும். இவ்வாறு மோட்டாரின் சுழலும் திறனானது உராய்வின் மூலம் சுழலும் தட்டிற்கு கடத்தப்படுவதால் மோட்டாரின் வேகம் அதிகமாக இருந்தாலும் குறிப்பிட்ட வேகத்தில்தான் சுழலும் தட்டு சுழலும். இந்த சுழலும் தட்டின்மேல் தான் இசைத்தட்டுகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஒலி முன்கை (Tone Arm)

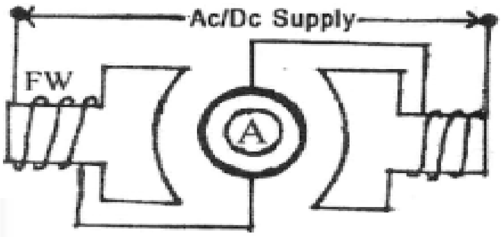
இசைத்தட்டின் மேல் பதிய வைக்க பயன்படும் பாகம் Tone arm ஆகும். இப்பகுதியில் Pick up Head (or) Catridge என்ற பகுதி இதன் உடன் அமைந்திருக்கும் Tone armன் உதவியால் இசைத்தட்டில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலைகளை உராய்வு மற்றும் கீறல் ஏற்படச் செய்து மின்னலைகளாக மாற்றி மின்பெருக்கிக்கு உள்ளீடாக அளிக்கிறது இசைத் தட்டின் மீது Needle சமமாக நகருவதற்கு அதனுடன் ஒரு Spring பொருத்தப்பட்டிருக்கும். எனவே தான் இசைத்தட்டின் மீது Tone arm நகரும் போது மேடு பள்ளத்திற்கு ஏற்றவாரு நகரும்.

எடுத்துக்கொடுக்கும் தலைப்பு (Pickup Head)

இது Tone arm ன் முனையில் இருக்கும் பகுதியாகும். இந்த crystal லின் உதவியால் இசைத்தட்டில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலைகள் மின்னலைகளாக மாற்றப் பயன்படுகிறது.

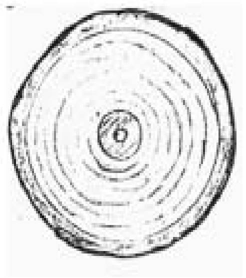
இயக்கி (Motor)

இது குறிப்பிட்ட வேகம் கொண்ட குறைந்த மின்னழுத்தத்தில் செயல்படும் Blower (or) Universal motor ஆகும். சில வகை Record Player களில் D.C. மோட்டார்களும் பயன்படுகிறது.

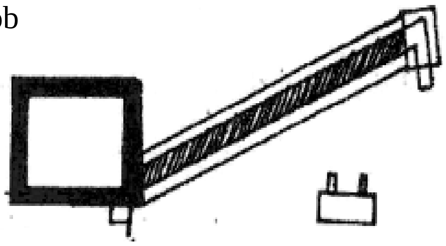


Field winding

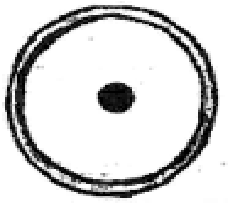
Regulator knob



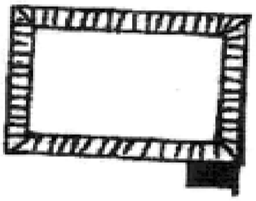
Record player



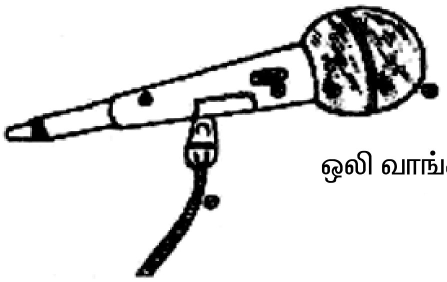
Needle Arm hold



Turn Table



Pick up Head (Crystal)



ஒலி வாங்கி

படம் 5.1 இசைத்தட்டு கருவியின் பாகங்கள்

வேக ஒழுங்குப்படுத்தி (Speed Regulator)

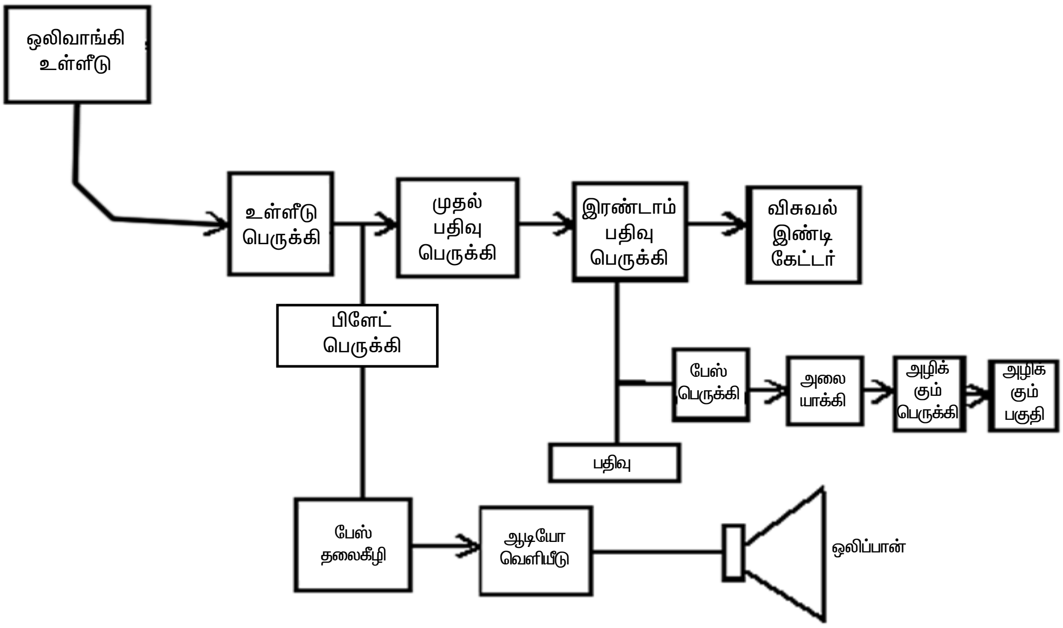
மோட்டாரின் வேகத்திறனை கட்டுப்படுத்தி இசைத்தட்டில் குறிப்பிட்டுள்ள வேக கட்டுப்பாட்டினை மாற்றவும் தேவைக்கேற்ப வேகங்களை மாற்றிக்கொள்ளவும் Speed Regulator பயன்படுகிறது. இதில் 16 RPM, 35 RPM, 45 RPM, 78 RPM என்ற வேகத்தில் மோட்டாரின் வேகத்தை மாற்றி அமைக்கலாம். இதன் சுவிட்சினை 45 RPM என்ற நிலையில் வைத்தால் சுழலும் தட்டானது ஒரு நிமிடத்திற்கு 45 சுற்றுகள் சுழலும் என்று பொருளாகும்.

இயங்கும் விதம்

Record Player க்கு தேவையான மின்சாரம் அளித்தவுடன் switch ஐ On செய்ய வேண்டும். இந்நிலையில் Record பொருத்தப்பட்டுள்ள Turn Table ஆனது சுழல ஆரம்பிக்கும். Record-ல் குறிப்பிட்டுள்ள வேகத்திற்கு ஏற்றவாறு Speed Regulator-ஐ மாற்றி அமைக்க வேண்டும். பிறகு Crystal உடன் கூடிய Tone Arm என்ற பாகத்தை இசைத்தட்டில் வரிவடிவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலைகளானது Crystal மூலம் மின் அலையாக மாற்றப்படுகிறது. இம்மின் அலையானது Amplifier-க்கு செலுத்தி பெருக்கப்பட்டு ஒலிப்பானின் Voice coil-க்கு உள்ளீடாக அளிக்கப்படுகிறது. ஒலிப்பானது ஒலி அலைகளை வெளிப்படுத்தி கேட்டு மகிழ உதவுகிறது.

5.2 நாடாப் பதிவு கருவி (Tape recorder)

பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள Tape ஐ சாதனத்தில் பதிய வைத்து பாடல்கள் இசை மற்றும் பேசும் ஒலிகள் தேவைப்படும்போது ஒலி அலைகளாக கேட்க உதவும் சாதனத்திற்கு Tape Recorder என்று பெயர்.



படம் 5.2 நாடாப் பதிவு கருவியின் கட்டமைப்பு

ஒலிப்பதிவு நாடா – பதிவு முறைகள் தத்துவம்

நாடாப் பதிவின் முக்கிய பாகங்கள் :

- நாடா (Tape)
- தலைப் பகுதி (Head)
- மின் மோட்டார் (Motor)
- பெருக்கி (Amplifier)
- ஒலி வாங்கி (Microphone)
- ஒலிப்பான் (Loud speaker)
- மின் இணைப்பு கம்பி (Supply wire)

நாடா (Tape)

இது செவ்வக வடிவில் Plastic கண்ணாடியினால் செய்யப்பட்டிருக்கும் பாடல்கள் இசை மற்றும் பேசும் ஒலி அலைகள் பதிவு செய்யப்படுவதற்காக பயன்படுகிறது. நாடாவை (Tape) இரும்பு துத்தநாகத்தில் மெல்லிய நீண்ட ரிப்பன் வடிவில் இருக்கும். இவை C-30, C-60, C-90 போன்ற வடிவங்களில் Casette கிடைக்கின்றன. இவை இரண்டு பற்சக்கர அமைப்பின் மீது சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

தலைப் பகுதி (Head)

நாடாவின் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள வேகத்திற்கு ஏற்றவாறு ஒலி அலையை திருத்தி டேப்பை நகர்த்த பயன்படுகிறது. நாடாவின் வேகம் சற்று அதிகமாகும்போதோ அல்லது குறையும்போதோ ஒலியலையானது சற்று வித்தியாசமாக கேட்கும். இவ்வமைப்பானது நாடாவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலையை மின் அலையாக திருத்தி பெருக்கிச் சுற்றுக்கு அனுப்புகிறது.

இயக்கி (Motor)

இவ்வமைப்பானது நாடா அடங்கிய பற்சக்கர அமைப்பை இயக்க பயன்படுகிறது. இவை மோட்டாருடன் நேரடியாக தொடர்பு கொள்ளாமல் பெல்ட் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அவை குறைந்த திறன் கொண்ட shaded pole motor அல்லது synchronous motor வகையைச் சார்ந்தது.

ஒலிப்பெருக்கி (Loud Speaker)

பெருக்கியின் மூலம் அதிகரித்து அனுப்பப்பட்ட மின்னலைகளை திரும்பவும் ஒலி அலைகளாக மாற்ற இது பயன்படுகிறது.

ஒலி வாங்கி (Micro phone)

ஒலி அலைகளை மின்னலைகளாக மாற்றி பெருக்கி சுற்றுக்கு அனுப்ப பயன்படுகிறது. இவை பயன்படுகின்ற இடத்திற்கு ஏற்ப பல்வேறு ஒலிமாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒலி முழக்க கட்டுப்படுத்தி (Volume Control)

ஒலி அலைகளின் திறனை குறைக்கவோ அல்லது அதிகரிக்கவோ பயன்படுகின்றன. இவை பல வடிவங்களில் கிடைக்கின்றன. இவ்வமைப்பு மாறும் மின்தடை வகையை சார்ந்தது. வட்டமான மைக்கா மீது மின் கடத்தா பொருள் மீது கார்பன் பூச்சு பூசப்பட்டு அதன்மீது தகடானது நடு அச்சில் சுழலும்படியாகவும் மற்றொன்று தகடு உராய்வும்படியும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவற்றிற்கு இடையே உள்ள இடைவெளி குறையும்போது மின்தடை குறைந்து மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்.

மின் இணைப்பு கம்பி (Power card)

மின்சாதனத்திற்கு மின்னோட்டம் செலுத்துவதற்காக பயன்படும் கடத்தியை சப்ளை ஒயர் அல்லது பவர் கார்டு என்கிறோம். இதில் கருப்பு, சிவப்பு மற்றும் பச்சை ஆகிய மூன்று நிறங்களில் கடத்திகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் சிவப்பு பாசிட்டிவ் ஆகவும், கருப்பு நெகட்டிவ் ஆகவும் பச்சை நில இணைப்பு செய்யப் பயன்படுகிறது.

பெருக்கி (Amplifier)

குறைந்த திறன் கொண்ட மின்னோட்டத்தை அதிகரித்து ஒலிபெருக்கிக்கு உள்ளீடாக அனுப்ப பயன்படுகிறது. நாடா கருவியின் முக்கிய Button அல்லது Switch கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- Record
- Play back

- Re/wind (R.W.)
- Front Forward(F.F.)
- Stop
- Eject
- Auto stop

அமைப்பு

இதன் அமைப்பு பல்வேறு வடிவங்களில் பிளாஸ்டிக் மற்றும் எஃகு தகட்டால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். இதனுள் ஒரு குறைந்த திறனுடையதாகவும் சிறிய வடிவத்திலும் ஒத்திகை இயக்கி (Synchronous motor or Shaded Plate motor) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் முன் பக்கத்தில் நாடா வை பதியவைப்பதற்காக கதவு தகுந்த இணைப்புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் கீழ் அல்லது மேல்புறத்தில் நாடா பதிவு கருவியை இயங்க வைப்பதற்காக பட்டன் வகை சாவிகள் இருக்கும்.இயக்கிக்கு குறைந்த மின்னழுத்தத்தை கொடுக்க திருத்தி சுற்று அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இது மாறு மின்னழுத்தத்தை நேர் மின்னழுத்தமாக மாற்றி மின் சுற்றுக்கு அனுப்புகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்

மின்சாதனத்திற்கு மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு தாழ்வடுக்கு மின் மாற்றி மூலம் குறைந்த மாறு மின்னோட்டமாக மாற்றி திருத்தி மூலம் குறைந்த மாறுமின்னோட்டத்தை நேர் மின்னோட்டமாக மோட்டாரைச் சென்றடையும். Eject என்ற பகுதியை திறந்து டேப்பை பொருத்தி பிளே பட்டனை அழுத்தியவுடன் தலைப்பகுதி ஆனது நாடாவின் மீது அழுத்தும் நிலையில் பொருந்தும். மோட்டார் சுழல ஆரம்பித்ததும் மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பெல்ட் மூலம் பற்சக்கர அமைப்பு சுழன்று நாடாவை நகர செய்கிறது. நாடா நகரும் தருவாயில் தலைப்பகுதியானது நாடாவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலையை மின்னலையாக மாற்றி பெருக்கி சுற்றுக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வமைப்பானது குறைந்த சிக்னலை பெருக்கி ஒலிபெருக்கியின் வாய்ஸ் காயிலுக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வமைப்பானது நாடாவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள ஒலி அலையை வெளிப்படுத்தி கேட்டு மகிழ பயன்படுகிறது. மேற்கண்ட விதத்தில் நாடா பதிவு கருவியானது இயங்குகிறது.

பயன்கள்

- வீட்டு மின்னணு சாதனமாக பயன்படுகிறது.
- Tape பயன்படுத்தி தேவையான பாடல்கள் மற்றும் இசைகளை கேட்க உதவுகிறது.
- AC/DC மின் Supply ல் இயங்க கூடிய ஒரு எளிய வகை மின்சாதனமாக பயன்படுகிறது.
- விலைகளுக்கு ஏற்றவாறு பல்வேறு வடிவங்களில் கிடைக்கிறது.

5.3 மென்தட்டு(Compact Disc-CD)

இது ஒரு ஒளியியல் (Optic disc) வட்டத்தட்டு ஆகும். டிஜிட்டல் முறையில் தகவல்களை சேமிக்க உதவுகிறது. முதலில் இவை ஒலிகளை (Audio) மட்டுமே சேமிக்க பயன்படுத்தப்பட்டது. பிறகே மற்றத் தகவல்களும் இதில் சேமிக்கப்பட்டது. 1982-முதல் ஆடியோ CD-க்கள் விற்பனைக்கு வந்தது. இன்று(2010) வரை இது ஒரு நல்லத்தரமான ஆடியோ பதிவு சாதனமாக உள்ளது.

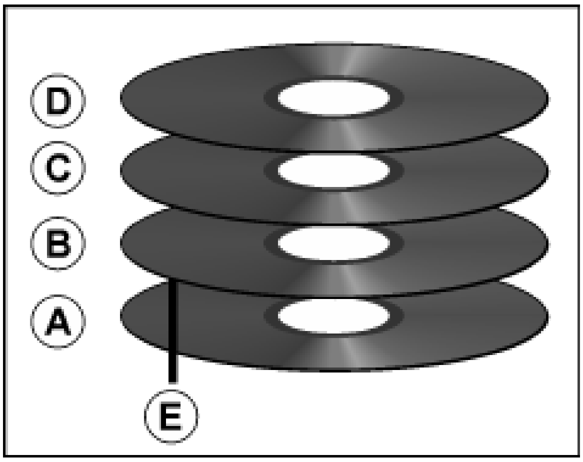
ஒரு நல்லத்தரமான CD-யின் விட்டம் 120mm ஆகும். அழுத்தப்படாத ஆடியோ CD-க்கள் **80** நிமிடம் வரை நில்லாமல் ஓடும் (700 MB தகவலுக்காக). சிறிய CD-க்கள் பல்வேறு விட்டங்கள் சுமாராக 60 முதல் 80mm வரை கொண்டிருக்கும். இவை சில சமயங்களில் தனித்த CD-ஆகவும் அல்லது பொறியியல் இயக்கியாகவும் செயல்பட்டு 24 நிமிடம் வரை ஆடியோ சேமிப்பை செய்கிறது.

இன்றளவும் தொழில் நுட்பங்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு தகவல் சேமிப்பிற்காக மேலும் விரிவாக்கப்பட்ட தொழில்நுட்பங்களுடன் கூடிய சில CD-க்களாவன. CD-ROM(Read only memory), ஒரு முறை மட்டும் ஆடியோ பதிவு (Write once audio) மற்றும் தகவல் CD-R. மறுபதிவு ஊடகம் CD-RW வீடியோ மென்தட்டுகள் (Video Compact Disc-VCD) – சூப்பர் வீடியோ மென்தட்டு (Super Video Compact Disc-SVCD) புகைப்பட CD(Photo CD) பட மென்தட்டு (picture CD) CD-I மற்றும் பல.

ஒரு CD 1.2mm பருமனில் சுத்தமான பாலிகார்பனேட் என்ற பிளாஸ்டிக் பொருளால் தயாரிக்கப்பட்டவை. இதன் எடை 15gm முதல் 20gm வரை இருக்கும். இதன் நடுப்பகுதியில் ஒரு துளை, (Centre or Spindle hole) முதல் சுற்று வளையம் அல்லது நழுவும் (Clamping ring) பகுதி, கட்டுப்படுத்தி (Staking ring), இரண்டாவது சுற்று வளையம் (Mirror Band) தகவல் பரப்பு (Data area) மற்றும் விளிம்பு பகுதி ஆகிய அமைப்புகள் ஒரு CD-ல் அமைந்திருக்கும்.

CD-ன் மேல் பகுதியில் அலுமினியம் அல்லது வெகு அபூர்வமாக தங்கம் முலாமும் பூசப்பட்டிருக்கும். இது அதன் பிரதிபலிக்கும் (Reflection) செயலுக்காகச் செய்யப்படுகிறது. மேலும் இந்த உலோக படலத்தை பாதுகாக்க அதன் மேல் ஒரு பாதுகாப்பு (அரக்கு) பூச்சு பூசப்படுகிறது. தகவல் விவரக்குறிப்புகள் இதன் மேல் பூச்சில் பதிய வைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக CD-ல் அச்சிடும் முறைகளாவன. திரை அச்சிடும் முறை (Screen –Printing) மற்றும் எதிர் ஈடு அச்சிடும் முறை (Off-set printing) ஆகும்.

CD-ல் தகவல்களை சேமிக்க, எண் வரிசைப்படி சிறிய பள்ளங்கள் என்று கூறக்கூடிய குழிகள்(Pits) சுழலும் வட்டப்பாதையில், பாலிகார்பனேட்டில் பதிய வைக்கப்படுகிறது. குழிகளுக்கு(Pits) இடையே உள்ள பகுதி நிலம்(land) என அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு குழியும் 100 nm ஆழத்திலும் 500 nm அகலத்திலும் அமைந்திருக்கும். இதன் நீளம் 850nm முதல் 3.5μm வரை இருக்கலாம்.



படம் **5.3** CD படலத்தின் அமைப்பு

பாலிகார்பனேட் படலத்தின் தகவல்கள் பம்புகள்(bumps) மூலம் பதிய வைக்கப்படுகிறது. B. பளபளக்கும் படலத்தில் லேசர் பிரதிபலிக்கிறது. C. மேல் பூச்சு பளபளப்பு. D. படங்கள் திரை– அச்சு மேல் பகுதியில் பதிவு செய்தல். E. லேசர் கதிர்வீச்சு.

CD-ன் மேல் பக்கத்தில் படிய வைக்கப்பட்டு, அதன் பின்புறம் உள்ள உணர்வு(Sensor) பகுதிக்கு பிரதிபலித்து மின் அலையாக தகவல் மாறுதல் செய்யப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பாதைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு 1.6μm ஆகும். CD-ல் உள்ள தகவல்கள் 780nm அலைநீளம் கொண்ட

குறைகடத்தி லேசரால், பாலிகார்பனேட் படலத்தின் கீழ் பகுதி வழியாக ஊடுருவப்படுகிறது. மாறுபட்ட உயரத்தில் அமையும் குழிபகுதி மற்றும் நிலப்பரப்புகளின் விளைவு, அதன் மேல் பிரதிபலிக்கப்படும் ஒளிச் செறிவையும் மாற்றும். இவ்வாறு மாறுபடும் ஒளிச்செறிவு போட்டோ டையோடின் மூலம் அளக்கப்பட்டு, தகவல்கள் தட்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

5.3.1 VCD (Video Compact Disc)

வீடியோ மென்தட்டு, அசையும் படம் மற்றும் ஒலியைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு VCD-ன் ஏற்றுக்கொள்ளும் கொள்ளளவு 74/80 நிமிடம், 650mb/700mb-ல் இருக்கும் CD-க்கள் முழு படத்துடன் கூடிய ஒலியையும் பெற்றிருக்கும். VCD-ல் பயன்படுத்தப்படும் பதிவு MPEG(Moving Picture Expert Group) என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஆடியோ மற்றும் வீடியோ மற்றும் வீடியோ பதிவுகளை சேமித்து வைக்கிறது. VCD-ஐ அனைத்து DVD இயக்கிகளிலும் (Players) பயன்படுத்தலாம். மேலும் இதை கணினி DVD-ROM அல்லது CD-ROM ஆகிய மென்பொருள் அடிப்படை இயக்கிகளிலும் (Software based player) பயன்படுத்தலாம். இதில் DVD-ல் உள்ளதைப் போலவே மெனுக்கள் (menus) மற்றும் பாடத்தொகுப்பு(text group)-களும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. VCD ஒரு எளிய புகைப்பட தொகுப்பு (Photo album) அல்லது சட்டங்களை(Frames), ஒலி பின்னனியுடன் வெளிப்படுத்தும் தன்மையுடையது. VHS நாடா அடிப்படை சினிமாவைப் போலவே, VCD-யும் அதே திறனில் அமைந்துள்ளது. VCD குறைந்த தெளிவற்ற தன்மையை மட்டுமே பெற்றிருக்கும். VCD-ன் தரத்தை SVCD, CVD அல்லது DVD-யோடு ஒப்பிட்டு அறியலாம்.

5.3.2 MP3 CD

ஒரு MP3 CD என்பது (பொதுவாக ஒரு CD-R அல்லது CD-RW) ஆகும். இதில் டிஜிட்டல் ஒலிகள் கோப்புகளில் பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கும். ஏனென்றால் ஒலித்தகவல் படிவு அந்த அமைப்பில் இருக்கும். இதனால் ஒவ்வொரு தேர்வின் போதும் CD-க்கள் முழுமையாக சுழலத் தேவையில்லை. இதனால் மின்திறன் செலவும் குறைக்கப்படுகிறது. RAM (Random Access Memory)-ல் பாடல்கள் தாவுதல்களில் (Skipping) பாதுகாக்கப்படுகிறது. பாடல்களின் நீளத்தைப் பொறுத்து எண்ணற்றப் பாடல்கள் பதிவு செய்யப்படுகிறது. ஒரு தரமான ஆடியோ CD(74 நிமிடம்) 18 பாடல்களை பதிவு செய்யும். ஒரு தகவல் (data) CD நடுத்தரமான MP3 கோப்பில் 138 பாடல்களைப் பதிவு செய்யும்.

ID3 என்ற இணைப்பு MP3 கோப்பில் பதியவைக்கப்படுகிறது. இது சில செயல்படுத்திகளால் (Players) மட்டுமே செய்ய இயலும். சிலர் இதை MP3 கோப்பில் சென்று தேடி பெறுவர். MP3-ல் ஒலித்தரம் CD-ன் தரத்தைவிட குறைவு. ஏனெனில் பதிவின்போது சில இழப்புகள் உண்டாகிறது. MP3 CD-க்கள் தகவல்களுடன் கூடிய கோப்புகளையும் பெற்றிருக்கும். வெவ்வேறான செயல்படுத்தியில் (players) எதிர்பார்க்கும் அலுவலகத்தரம் இருக்காது. சில சமயங்களில் தகவல்களுடன் இணங்கி செயல்படாத நிலைக்கு இது தள்ளப்படுகிறது. சில எல்லைகளுக்கு மேல் இதை செயல்படுத்தி வைக்க முடியாது. அவையாவன. எல்லைக்குள் அடங்கிய பெயர் கோப்பு (File name), துணை–மடிப்பு(sub-fold) எல்லை, கோப்புகளின் எண்ணிக்கை எல்லை மற்றும் சிறப்புகளை குறைக்கும் பண்பு ஆகியவை ஆகும்.

5.3.3 DVD

DVD என்பது டிஜிட்டல் வீடியோ டிஸ்க்(Digital Video Disc) அல்லது டிஜிட்டல் வெர்சாட்டில் டிஸ்க்(Digital Versatile Disc) என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு வகையான ஒளியியல் தட்டு, சேமிக்கும் ஊடகமாக பயன்படுகிறது. இது டைம்–வார்னர் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, பிலிப்ஸ், சோனி, தோஷிபா என்பவைகளால் வளர்ச்சி பெற்றது. இதன் முக்கிய பயன், படம் மற்றும் தகவல்களை சேமித்து வைப்பதாகும். CD-ன் அளவைப் போலவே DVD-களும் இருக்கும். ஆனால்

சேமிக்கும் அளவு அதைவிட 7 மடங்கு அதிகம். தகவல் சேமிப்பு அடிப்படையில் இவை DVD-ROM, DVD-R, DVD+R(ஒரு முறை மட்டுமே பதிவு) DVD-RW, DVD+RW(re-writable) மற்றும் DVD RAM என அமைகிறது. இவ்வகைகளால் தகவல்களை சேமிக்கவும், அழிக்கவும் பல முறை செய்ய இயலும். DVD லேசர்களின் அலைநீளம் 650nm ஆகும். எனவே ஒளியின் நிறம் சிவப்பாக இருக்கும். DVD வீடியோ மற்றும் ஆடியோ தட்டுகள் பட மற்றும் ஒலி தொகுப்புகளை எளிதாக தொடர்பு கொள்ளும் வகையில் வடிவமைக்கப்படுகிறது. சில வகை DVD-க்கள் வீடியோ கருத்துடன் (concept) தகவல்களையும் சேர்த்து பதிவு செய்கிறது.

5.3.4. MP4

MP4 என்பதன் விரிவு Moving Picture Expert Group என்பதாகும். 1998-ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. MP4 எல்லா விதமான பண்புகளையும் கொண்டுள்ளவாறு வடிவமைக்கப்பட்டது. தற்போது MP4-ன் ஒரு கோப்பு ஆன்–லைன் நுட்ப முன்னேற்றத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு தரமான குழு, வீடியோ மற்றும் அறிவுப்பூர்வமான குறியீடு (code) அமைப்பை பெற்றுள்ளது. MP3 பொதுவாக, சராசரி இணையத்தள பயனீட்டாளர்களுக்கு மிக விரைவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. MP4-ன் அறிமுகம் மக்களுக்கு தொடர்ச்சியாக வளர்ச்சியை கொடுக்கிறது. மேலும் அதன் பயனீட்டாளர்களுக்கு உயர்தர ஒலிபரப்பு ஊடகத்தை கொடுக்கிறது.

1999-ஆம் ஆண்டு MP4-ன் தரம் வெற்றிப் பெற்ற தங்கத்தரம் வாய்ந்ததாக, அனைத்து சீரான செயல் வகையிலும் ஆன்–லைன் தகவல் ஒலிபரப்புகளிலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. இதன் நிகழ்வமைப்பு, திட்டமிடுபவர்களுக்கு எளிதாக MP4-ஐ பயன்படுத்தி, வலையதளத்திலும் மற்றும் பல்வேறு பயன்பாட்டிலும் செயல்பட வைக்கிறது. வணிகத்தில் அதிக விற்பனையை கொண்டுவர இது ஒரு கருவியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் சில சொந்த பயனாளர்களுக்கும், அதிக கால தகவல் எதிர்ப்புக்கும், மற்றும் சொந்த செயல்களுக்கும் பயன்படும் வகையில் MP4 உருவாக்கப்படுகிறது.

MP4 ஒரு நம்பத்தகுந்த பயன்பாட்டை, தேவையானவர்களுக்கு குறைந்த பட்டை அகலத்தில் தருகிறது. எனவே ஒவ்வொருவரும் MP4-ன் பயனை பெறலாம். இதன் நுட்பம் டெஸ்க்–டாப்(Desktop) மற்றும் Laptop-ல் அதிக திறனை உருவாக்குகிறது. அதிக பலன்தரும் பல்வேறு இணையதள தொடர்பு வேகத்திற்காக MP4 உதவுகிறது.

5.3.5. புளூ–ரே–தட்டு (Blue-ray disc) தத்துவங்கள் மற்றும் தொழில் நுட்பங்கள்

புளூ–ரே–தட்டு சுருக்கமாக BD என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு ஒளியியல் தட்டாகும். DVD-ன் தரத்தை உயர்த்த வடிவமைக்கப்பட்டது. இது அதிக பலனை, விளக்கப்படங்களை அதிகமமாக சேமிக்கவும் 3–ம் நிலைய செயல்பாடான (Play station-3) பட விளையாட்டுகளிலும் தருகிறது. மேலும் மற்ற தகவல் 25GB தனிபடலம் மற்றும் 50GB இருபடலம் ஆகியவற்றிலும் இது பயன்படுகிறது. புளூ–ரே–தட்டு, DVD மற்றும் CD அளவிலேயே கிடைக்கும்.

புளூ–ரே–தட்டு(disc) என்ற பெயர் புளூ–லேசர்(Blue-Laser) என்ற சொல்லில் இருந்து கொண்டுவரப்பட்டது. ஒரு DVD 650nm அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு லேசரைப் பயன்படுத்துகிறது. அதைவிட குறைவான 405nm அலைநீளத்தை கொண்ட புளூ–லேசரை இது பயன்படுத்துகிறது. மேலும் DVD-ஐ விட 5 மடங்கு சேமிப்பை தனிபடலத்திலும், 10 மடங்கு சேமிப்பை இரு படலத்திலும் அனுமதிக்கிறது. இந்த தட்டில் பயன்படுத்தும் லேசரின் நிறம் நீலமாக (Blue) இருந்தாலும் பார்வைக்கு அது ஊதா (Violet) நிறமாகவே தோன்றும். புளூ–ரே–தட்டுகள், ஒளியியல் ஜியூக் பெட்டிகளில்(Juke boxes) அதிக தகவல் சேமிப்புகளை வைக்க அதனுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதன் சேமிப்பு “டெரா பைட்டுகளாக“ அளக்கப்படுகிறது. இதுவே மிக உயர்ந்த அளவு சேமிப்பாக புளூ–ரே–தட்டுகளில் பயன்படுகிறது.

5.4. பதிவு அட்டை (Memory card)

பதிவு அட்டை (சில சமயம் flash memory card அல்லது storage card என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) என்பது சிறிய சேமிப்பு ஊடகமாகும். இது பாடங்கள் (text), படங்கள் (pictures) ஆடியோ மற்றும் வீடியோ போன்ற பல தகவல்களை சேமிக்க உதவுகிறது. இது மிகவும் சிறிய, எடுத்துச் செல்லத்தக்க வகையில் அமைந்த ஒரு சாதனமாகும். அதிக உபகரணங்களில் இந்த வெளிப்படுத்தும் பதிவு (Flash memory) பயன்படுகிறது. மேலும் பல தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியிலும் இந்த பதிவு அட்டை பயன்படுகிறது. அவையாவன, SD(Secure digital card), CF அட்டை (Compact flash card), ஸ்மார்ட் ஊடக அட்டை (Smart media card) , நினைவு பட்டை (Memory stick) மற்றும் பல் ஊடக அட்டை (Multi Media Card-MMC) ஆகும். இவ்வகை அட்டைகள் வெவ்வேறான அளவு, கொள்ளளவு மற்றும் விலையைச் சார்ந்திருக்கும். CF(Compact Flash card) தீப்பெட்டி அளவில் இருக்கும். MMC மற்றும் SDC இரண்டும் தபால்தலை(Stamp) அளவில் இருக்கும். இவையிரண்டும் சேமிக்கும் கொள்ளளவு சுமார் 1 GB(Giga Byte) அளவில் 2002-ஆம் ஆண்டு கொண்டுவரப்பட்டது.

அதிக அட்டைகள், எளிதில் மாறாத நிலையான பதிவு திறன் உள்ளவைகளாக கிடைக்கிறது. இதில் பதிவு செய்யப்பட்ட தகவல்கள், குறைந்த திறன் இழப்புகளால் மாறாமல் நிலையாக இருக்கும். இதன் குறைந்த திறனை ஈடுசெய்யவும் தேவையில்லை. ஏனெனில் பதிவு அட்டைகள் ஒரு திடநிலை பொருளாகும். இதில் அசையும் பகுதிகள் இல்லை. இவை கடின இயந்திரங்களால் விரும்பமுடியாத பாதிப்பை அடைகின்றன. தற்போது எளிதாக அகற்றக்கூடிய சேமிக்கும் ஊடகங்களான PC அட்டை, ஸ்மார்ட் கார்டு மற்றும் விளையாட்டு பதிவு அட்டை ஆகியவையும் கிடைக்கிறது. எனிலும் புதிய அட்டைகள், சிறியதாகவும் குறைந்த திறன் தேவையிலும், அதிக கொள்ளளவிலும் எடுத்துச்செல்லத்தக்க வகையிலும் கிடைக்கிறது.

5.4.1. USB (Universal Serial Bus) தத்துவங்கள் மற்றும் தொழில் நுட்பங்கள்

USB என்பது ஒரு சிறப்பு குறிப்பாகும் (Special notes). தனிநபர் கணினியில் அதன் சாதனங்களுக்கு இடையே செய்தித் தொடர்பை நிறுவுகிறது. 'இன்டெல்' (Intel) செயலில் அஜய்பட் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. USB, பல தொடர்களில் மற்றும் பக்கங்களில் ஆதரவான மாற்றங்களை செய்யத் தூண்டுகிறது. USB-ஐ இணைக்கும் கணினி சாதனங்களாவன. மவுஸ், கீ–போர்டு, டிஜிட்டல் கேமரா, பிரிண்டர்கள், தனி ஊடக செயல், ஒளி இயக்கி (Flash driver) வெளிபுற கடின இயக்கி (hard driver) ஆகியவை ஆகும். இவ்வாறாக, பல சாதனங்களில் USB தரமான இணைப்பு முறைகளை கையாளுகிறது. USB தனிநபர் கணினிகளுக்காக வடிவமைக்கப் பட்டாலும், ஸ்மார்ட் போன்கள், PDAS மற்றும் வீடியோ விளையாட்டு அமைப்பு மற்றும் பலவற்றில் திறன் செலுத்திகளாக உள்ளது.

USB ஒரு தரமான புற எல்லை சாதனமாகும். 1994-ல் ஒரே குழுவாக உள்ள ஏழு நிறுவனங்கள் இந்த முன்னேற்றத்தை பயன்படுத்தியது. அவையாவன, Compaq, DEC,IRM,Intel, Microsoft, NEC மற்றும் Nortel ஆகியவையாகும். USB வெளிப்புறத்தில் உள்ள சாதனங்களை கணினிகளுக்கு இணைக்கத் தூண்டப்படுகிறது. இது மற்ற கணினியில் புற இணைப்புகளாக உள்ள பல கடத்திகளுக்கு பதிலாக பயன்படுகிறது. உள்ளீடு பகுதிகளை குறுகிய அளவில் பயன்படுத்தி, மென்பொருள்களின் செயல்பாட்டை எளிதாகபும் USB பயன்படுகிறது. முதலில் 1995–ல் சிலிக்கான் இன்டெல்(intel) USB தயாரிக்கப்பட்டது. 1996-ல் USB 0.1 குறிப்பு(code) அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. இந்த USB 0.1 குறிப்பு மாற்றி அமைக்கும் தகவல் மதிப்பு, 12mbit ஆக இருக்கும் 1998 செப்டம்பரில் வெளியிடப்பட்ட USB 1.1 குறிப்பு (code) முதல் அகல பயன்பாடாக அமைந்தது. இது 12mb/s தகவல் மதிப்பை கொண்ட அதிவிரைவு செயல்சாதனமாகிய தட்டு –

இயக்கி (Disc-dirver)-க்கு கொடுக்கப்பட்டது. மேலும் குறைந்த தகவல் வேக மதிப்பான 1.5mb/s குறைந்த பட்டை அகலத்தில் செயல்படும் ‘ஜாய்ஸ்டிக்‘(Joystick) அமைப்பிலும் பயன்படுகிறது.

5.5 ipod(ஐ–பாட்) தத்துவம் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

ipod(ஐ–பாட்) என்பது எடுத்துச் செல்லும் ஊடக செயலாக்கி(Player) ஆக வடிவமைக்கப்பட்டது. இந்த நுட்பம் 2001–ம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் செலுத்தப்பட்ட ‘ஆப்பிள்‘ தொழில்நுட்பத்தால் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. ஜுன் 2010–ல் இந்த பொருள் மேலும் சில கடின இயக்கி அடிப்படையில் அமைந்த ஐ–பாட் கிளாசிக்(hard drive based ipod classic), தொடும் திரை ஐ–பாட்(touch screen ipod), வீடியோ செயல்திறன் ஐ–பாட்(Video capable ipod) மற்றும் காம்பேக்ட் ஐ–பாட்(compact ipod) ஆகியவைகளோடு இணைந்தது. MP3 செயல்படுத்திகள்(players) போல் இல்லாமல், ஆடியோ, வீடியோ கோப்பு மேலாண்மையை கொண்டு எளிதாக செய்ய அனுமதிக்காது. Ipod-ல் அதற்கென தனியாக வடிவமைக்கப்பட்ட மற்றும் ஊடக கோப்புகள் அடங்கிய மென்பொருளை கொண்டே கோப்புகளை பார்க்கவோ இயக்கவோ முடியும்.

ஊடக கோப்புகள் ஐ–பாட்டின் மடிப்பு (folder) அமைப்புகளில் நேர்மையான தகவல் தளத்தில் மறைத்து வைக்கப்படுகிறது. மறைத்து வைக்கப்பட்ட தகவல், சொந்த செயலாளரால் மட்டுமே முறையான வழிவகையில் சென்று மீண்டும் வெளியே கொண்டு வரமுடியும். ஊடக கோப்புகள் பிறகு கைபேசி பதிவு கோப்புகள் அல்லது மடிப்பு கால அளவு மூலமாக திரும்பப் பெறப்படுகிறது. பல மூன்றாம் நபர் பயன்பாடுகளைக்கூட எளிதாக பதிவு செய்ய ஊடக கோப்பு ஐ–பாட் அனுமதிக்கிறது.

பல டிஜிட்டல் இசை(Music players) செயல்பாட்டில் அதிக சேமிப்புகளைத் தரும் சாதனமாக அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு மாதிரிக்கும் (model) அதன் கொள்ளளவு மாறுபடுகிறது. இதன் எல்லை 2GB ipod கலத்தலில் (Shuffle) இருந்து 160GB ஐ–பாட் கிளாசிக்கிற்கு கொண்டு வரப்பட்டது. ஐ–பாட் தரம் ஊடக செயல்பாட்டில் உள்ள ஐ–போன் (i-phone) மற்றும் ஐ–பேட்(i-pad) ஆகியவற்றுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. ஐ–போன்(i-phone) என்பது இசை மற்றும் வீடியோ பயன்பாட்டில் ஐ–பாட் உடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இரு சாதனங்களும் ஐ–பாட்–ன் செயலைச் செய்தாலும், இவை தனித்தனி சாதனங்களாகவே கருதப்படுகிறது.

5.6 ஹோம் தியேட்டர்

ஒரு சினிமாவை தியேட்டரில் சென்று பார்த்தால்தான் சிறப்பாக இருக்கும் என்ற கருத்து இன்று வரை இருந்தது. VCR-ன் அறிமுகத்தால் சினிமாப் படங்களை வாடகைக்கு எடுத்தோ அல்லது சொந்தமாகவோ வாங்கி வீட்டிலிருந்தே பார்க்க முடிந்தது. ஆனால் டி.வியை தியேட்டரோடு ஒப்பிட முடியாது. ஏனெனில் அதன் அகலமான திரை மற்றும் சுற்றுவட்ட ஒலியமைப்பு(surround sounds) அதற்கு காரணமாகும். அதுமட்டமல்லாது டி.வியில் உள்ள சிறிய திரையில் முழுக்காட்சிகளும் காட்ட முடியாமல் சில பகுதிகள் மறைக்கப்படுகிறது. மேலும் குறைந்த ஒலிதரமும் இதற்கு காரணமாகும்.

பலர் தங்கள் வீடுகளில் டி.வி. அறையை ஒரு ஹோம் தியேட்டராக மாற்றியமைக்கின்றனர். இதற்கு ஒரு புரஜக்டர்(Projector) மற்றும் அதற்கான திரையையும் பயன்படுத்துகின்றனர். இது அமைப்பது மிக செலவைத் தரும், மேலும் எல்லோராலும் இந்த வசதியை செய்து கொள்ள முடியாது. ஆனால் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி வீட்டிலேயே குறைந்த செலவில் தியேட்டர்களை அமைப்பதற்கான சில வாய்ப்புகளை தந்துள்ளது. மக்கள் இதை தியேட்டரைவிட திருப்தியானதாகவும், அதிக வசதியானதாகவும் ஏற்றுக் கொண்டனர். தியேட்டரைப் போலவே இதில் அகலத்திரையும், ஒலி அமைப்பும் கிடைக்கிறது.

வீட்டிலிருந்தே பொழுதுபோக்கு அமைந்த ஒரு குறிப்பிட்ட அணுகுமுறையாகும். ஹோம் தியேட்டர் என்பது இதற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட மின்னணுவியல் சாதனங்களைக் கொண்டு தியேட்டரின் அனுபவ அறிவுடன் அமைக்கப்பட்ட அம்சமாகும். சாதாரண தொலைக்காட்சியில் சினிமாக்களை பார்ப்பதைவிட, ஹோம் தியேட்டர்களில் பார்க்கப்படும் சினிமா ஆழ்ந்த அனுபவத்தைக் கொடுக்கிறது.

ஹோம் தியேட்டரை அமைக்க உண்டான எண்ணத்தில், தியேட்டரில் பயன்படுத்திய சாதனங்களை போலவே வீட்டிலேயே குறைந்த செலவில் அமைக்க தேவையானவை :

1. பெரிய திரை கொண்ட தொலைக்காட்சி (குறைந்தது 27 inch)
2. தெளிவான காட்சியை பெற குறைந்தது நான்கு ஒலிப்பான்கள்(Speaker)
3. சுற்றவட்ட ஒலிப்பான்களுக்கு ஒலியை பிரித்துக்கொடுக்கும் சாதனங்கள்
4. சினிமாவை ஒலிபரப்ப அல்லது செயல்படுத்த(Players) தேவையான அமைப்பு
5. இவற்றையெல்லாம் ஓரிடத்தில் அமைக்க ஒரு அறை

படம் 5.6(a) ஹோம் தியேட்டர் சுற்றுவட்ட ஒலி ஏற்பி மற்றும் ஒலிப்பான்கள்

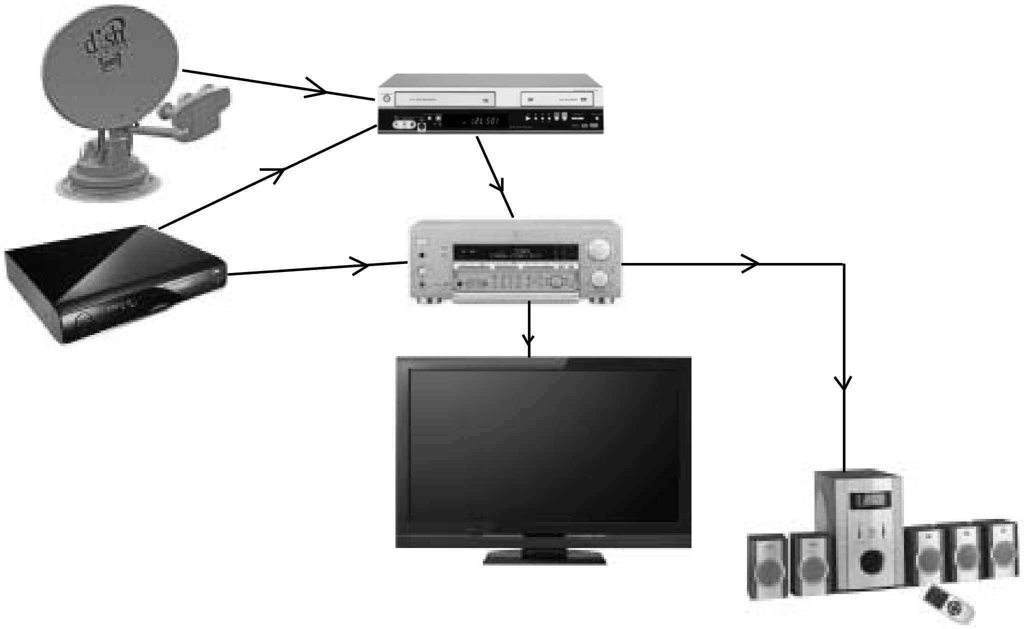
ஹோம் தியேட்டரை சாதாரண தொலைக்காட்சியிலிருந்து தனித்துக் காட்டுவது அதன் சுற்று வளைய ஒலியமைப்பே ஆகும். சரியான சுற்றுவளைய ஒலியமைப்பு இரண்டிலிருந்து மூன்று ஒலிப்பான் முன்பக்கத்திலும், இரண்டிலிருந்து மூன்று ஒலிப்பான்கள் பக்கவாட்டிலும் அல்லது நமக்கு பின்புறத்திலும் அமைப்பதேயாகும். ஆடியோ சைகை பல அலைவரிசைகளாக பிரிக்கப்பட்டு ஒலிப்பான்களுக்கு கொடுக்கப்படுவதால், வெவ்வேறான ஒலிகள் பல ஒலிப்பான்களிலிருந்து வெளிப்படுகிறது. ஒலியின் முதன்மை பகுதி முன்னால் அமைக்கப்படும் ஒலிப்பானிலும், திரையின் வலது பக்கத்தில் உள்ளவர்கள் பேசும் ஒலி வலது பக்க ஒலிப்பானிலும், இடது பக்க திரையில் பேசுபவர்களின் ஒலி இடது பக்க ஒலிப்பானிலும் கேட்கப்படுகிறது.

மூன்றாவது ஸ்பீக்கர் நடுவே அதாவது திரையின் சற்று கீழோ அல்லது மேலோ அமைக்கப்படுகிறது. இந்த மைய ஒலிப்பான் மிக முக்கியமானது. ஏனெனில், இடது மற்றும் வலது பக்க ஒலிப்பானில் இருந்து வரும் ஒலிகளுக்கு நங்கூரமாகிறது. இது அனைத்து வசனங்களையும் கேட்க வைக்கிறது. இது முன்பக்கத்தில் உள்ள ஒலித்திறனை தொலைக்காட்சி திரையின் நடுவிலிருந்து வருவதைப்போல தோன்ற வைக்கிறது. பின் பக்கத்தில் அமைக்கப்படும் ஒலிப்பான்கள் சினிமாவின் பின்பரப்பு(Background) ஒலியை துல்லியமாக ஒலிக்கிறது.

உதாரணமாக, நாய் குரைக்கும் ஒலி, ஓடும் நீர், ஆகாய விமான சத்தம் ஆகியவற்றைக் கூறலாம். மேலும் இது முன்பக்க ஒலிப்பானுடன் இணைந்து சில நுட்ப அமைவுகளில் ஒலியையும் எடுத்துத்தருகிறது. இவ்வாறு ஆடியோ, வீடியோ ஏற்பி மூலம் பிரித்து தரும் ஒலி அமைப்பை, ஹோம் தியேட்டரின் இதயப் பகுதியாக கூறலாம்.

5.6.1. டால்ஃபி

டால்ஃபி, டிஜிட்டல் என்ற பெயர் தகவல் மற்றும் ஆடியோ பதிவு நுட்பத்தின் வளர்ச்சிக்காக, டால்ஃபி ஆய்வகத்தில் ஏற்படுத்தப்பட்ட ஒன்றாகும். இது உண்மையில் டால்ஃபி, ஸ்ட்ரியோ டிஜிட்டல் அலகாக **1994**–ல் கொண்டு வரப்பட்டது. இதில் இணைந்துள்ள சில தொழில் நுட்பங்களாவன டால்பி டிஜிட்டல் EX , டால்பி டிஜிட்டல் லைவ், டால்பி டிஜிட்டல் பிளஸ், டால்பி டிஜிட்டல் சுற்று , டால்பி டிஜிட்டல் ஒலிபதிவு, டால்பி டிஜிட்டல் சினிமா, டால்பி டிஜிட்டல் ஸ்ட்ரியோ உருவாக்கி மற்றும் டால்பி டிஜிட்டல் **5.1** உருவாக்கிகளும் ஆகும்.



படம் **5.6.**(b) சுற்றுவட்ட ஏற்பி–ஹோம் தியேட்டரின் இதயப்பகுதியாக காட்டப்படுகிறது.

டால்பி டிஜிட்டல் என்பது ஒரு பொதுவான மொழியாக ஆறு தனித்தனி ஒலி அலைவரிசையை கொண்டது. இது அதிக எல்லைக்கு விரிவாக்கப்பட்ட செயல்திட்டட்தில், பொதுவான பலனாக **5.1** அலைவரிசை அடங்கிய சாதாரண எல்லை கொண்ட ஒலிப்பான்களுக்கு (20Hz to 20 kHz) வழங்கப்படுகிறது. (right front, centre, left front, rear right, rear left) மேலும் ஒரு அலைவரிசை (20Hz to 120Hz) வரை ஒதுக்கப்பட்டது. ஒரு துணை ஊஃப்பர் செயலுக்காக குறைந்த அதிர்வெண் திறனைத் தருகிறது.

டால்பி டிஜிட்டல் முதன்முதலில் பல்–அலைவரிசை சினிமா ஒலிக்காக கொண்டு வரப்பட்டது. இது ஒலி விளைவுகளை ஏற்படுத்தவும், சினிமா அசைவை உண்மையான அனுபவமாக காட்டவும் சேர்க்கப்பட்டது. இது விரைவாக சினிமா தொழில் துறைக்கு மிக அவசியமான ஒன்றாக மாறியது. தற்போது உலக அளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தரமாக சுற்றுவட்ட ஒலி மற்றும் சினிமாக்களிலும், ஹோம் தியேட்டர்களிலும் பயன்படுகிறது. ஒவ்வொ DVD இயக்கி(Player) மற்றும் புளு–ரே–தட்டு இயக்கிகளில், மில்லியன் கணக்கில் டிஜிட்டல் கேபிள் மற்றும் செயற்கைகோள் செட்–டாப்(set-top) பெட்டிகளிலும், ஆடியோ, வீடியோ ஏற்பிகளிலும் இந்த டால்பி டிஜிட்டல் நுட்பம் பொருத்தப்படுகிறது. அதிக வீடியோ விளையாட்டுகளிலும், டால்பி டிஜிட்டல்

ஆடியோ நுட்பத்தைச் சார்ந்துள்ளது. அதாவது முழு சினிமாவின் சுற்றுவட்ட ஒலியின் தரத்தை எங்கு சென்றாலும் குறிப்பிட்ட டால்பி உயரத்தை கொண்டாடலாம்.

ஆடியோ அலைகள் டிஜிட்டல் தகவல்களாக மாற்றப்பட்டவுடன் (இது எண்கோடிங் ஆகும்), அந்த தகவல் பதிவுக்குட்பட்டு, பிறகு தகவல் தொடர்புக்காக, வட்டத்தட்டில் அல்லது ஆன்–லைனிலும் திறமையாக பிரித்துக்கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த தகவல் பிறகு திரும்பி பெறுவதற்காக டி–கோட்(De-code) செய்யப்படுகிறது. டால்பி டிஜிட்டல் என்பது வளர்ச்சி பெற்ற எண்கோடிங், டி–கோடிங் நுட்பமாகும். இது உண்மையாக பதிவு செய்யப்பட்ட ஒலிகளையே திரும்ப கிடைக்கச் செய்கிறது.

5.6.2. DTS (Digital Theater Systerm)

இது பல் அலைவரிசை ஆடியோ நுட்பத்தைக் கொண்ட ஒரு தொடராகும். டிஜிட்டல் சுற்று வட்ட ஒலிதொகுப்பில் தனிச்சிறப்பு பெற்ற அமைப்புகள், வணிக முறைக்காகவும், தியேட்டர்களிலும், நுகர்வோரின் உயர்ந்த பயன்பாட்டிற்காகவும் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1995–வரை இத டிஜிட்டலின் முன் அனுபவமாக கொள்ளப்பட்டது.

அடிப்படை மற்றும் பொதுவான மொழிபடிவமாக 5.1 அலைவரிசை அமைந்துள்ளது. இது டால்பி டிஜிட்டல் அமைப்புப் போலவே ஆடியோ 5 முதன்மை அலைவரிசையாகவும், இதனுடன் ஒரு சிறப்பு LFE(Low frequency effect) அலைவரிசையும் துணை ஊஃபருக்காக அமைந்துள்ளது.

நடைமுறையில் புதிய DTS மாறுபட்ட அமைப்புகளில் கிடைக்கிறது. இதனுடன் 7 முதன்மை ஆடியோ அலைவரிசையும், அதனுடன் ஒரு LFE மாறுபாடுகள் பொதுவான அடிப்படையில் அமைந்த DTS –கோர்(DTS-core) மற்றும் விரிவாக்கும் தத்துவத்தில் அமைந்தது. ஒரு கோர் DTS தகவல் ஓட்டத்தைப் பொருத்திருந்தது. கூடுதல் தகவல் தேவைக்காக விரிவான ஓட்டத்தை(Stream) புதிய மாறுபாடான பயனில் தருகிறது.

புதிய வேறுபாடான டி–கோட் ஓட்டத்தைப் புரிந்து கொண்ட டி–கோடர், இதில் கொடுக்கப்பட்ட வழிமுறைகளில் விரிவாக்கம் செய்கிறது. இந்த வழியை பின் செலுத்தும்(back-ward) முறைக்கு ஒத்துழைக்கிறது.

தியேட்டர்களில் பயன்படுத்திய, முன்னோடி முறையான 24 துண்டு கால குறியீடுகள், லென்சு வழியாக திரையில் உருவங்களை காட்டுகிறது. ஒரு LED இந்த கால குறியீடு தகவல்களை ஊடுருவி படித்த பிறகு DTS செயல் திட்டத்திற்கு அனுப்புகிறது. கால குறியீட்டை பயன்படுத்தி திரையில் விழுந்த உருவங்கள் DTS ஒலிப்பாதையில் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது. பல்–அலைவரிசை DTS ஆடியோ பதிவு, CD-ROM பதிவில் 1,103kb/s என்ற துண்டு மதிப்பில் செய்யப்படுகிறது. இந்த ஆடியோ பதிவு தியேட்டர் DTS முறைகளிலும் பயன்படுகிறது. தியேட்டர் DTS செயல்படுத்திகள் போக்குவரத்து மெக்கானிக் சத்தத்தில் ஆடியோ தட்டுகளை பிடித்து வைக்கவும், படிக்கவும் வைக்கிறது. இந்த DTS அமைப்பு நிறுவப்பட்டதும், ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று தட்டுகளில் பதிவு செய்யப்படும் தகவல் ஒரே தட்டில் பதிய வைக்கப்பட்டது. DTS-CD-ROM-களில் தவறான படத்தை தவறான தட்டுடன் செயல்படுத்த முடியாது.

வினாக்கள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. இசைத்தட்டின் சுழலும் மேசை _______ ஆல் ஆனது.

அ) எஃகு தகடு ஆ) தாமிரத்தகடு

இ) பிளாஸ்டிக் தகடு ஈ) கார்பன் தகடு

2. நாடா பதிவுக் கருவியில் நாடா எப்பொருளால் ஆனது.

அ) இரும்பு ஆ) துத்தநாகம் மற்றும் இரும்புக்கலவை

இ) துத்தநாகம் ஈ) அலுமினியம்

3. நாடா பதிவுக் கருவியில் ________ ஒலிமாற்றிவகைப் பயன்படுகிறது.

அ) கார்பன் ஆ) கன்டன்சர் இ) கிரிஸ்டல் ஈ) டைனமிக்

4. ஒரு நல்ல தரமான CD-க்களின் விட்டம் ________ ஆகும்.

அ) 80 mm ஆ) 110mm இ) 60mm ஈ) 120mm

5. CD-ல் ஒவ்வொரு பதிவு வரிகளுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் ________ ஆகும்.

அ) 1.8μm ஆ) 1.9 μm இ) 1.6 μm ஈ) 2.6 μm

6. MP3-ல் சேமிக்கப்படும் டிஜிட்டல் ஒலிகள் ________ படிவத்தில் இருக்கும்.

அ) சட்டங்கள் ஆ) கோப்பு இ) அட்டவணை ஈ) பட்டை

7. ஒரு நடுத்தர CD MP3 கோப்பில்________ பாடல்களை பதிவு செய்யவும்

அ) 138 ஆ) 18 இ) 500 ஈ) 100

8. DVD லேசர்களின் நிறம்________ஆக இருக்கும்

அ) நீளம் ஆ) ஊதா இ) ஆரஞ்சு ஈ) சிவப்பு

9. ________ ஒரு நம்பத்தகுந்த தகவல் சேமிப்பை குறைந்த பட்டை அகலத்தில் தருகிறது.

அ) MP3 ஆ) DVD இ) MP4 ஈ) CD

10.________ என்பது கணினியில் அதன் சாதனங்களுக்கு இடையே செய்தி தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது.

அ) DVD ஆ) USB இ) IPOD ஈ) MP3

II. ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி

1. இசைத்தட்டின் வேகம் எவ்வாறு மாற்றப்படுகிறது ?
2. நாடா பதிவு கருவியில் நாடாவில் பதிவு செய்யப்பட்ட ஒலியை மறைக்க பயன்படும் பொருள் எது ?
3. CD-க்கள் எந்த பொருளால் தயாரிக்கப்படுகிறது ?
4. ஒரு VCD-ன் சேமிக்கும் கொள்ளளவு யாது ?
5. MP4-ன் விரிவாக்கம் கூறு.
6. CFC,MMC மற்றும் SDC ஆகிய பதிவு அட்டைகளின் அளவைக் கூறு.
7. கிளாசிக் ஐ–பாட்டின் எல்லையைக் கூறு.
8. ஹோம் தியேட்டர்களில் குறைந்தது எத்தனை ஒலிப்பான்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது ?
9. டால்பி டிஜிட்டல் எத்தனை அலைவரிசையைக் கொண்டது ?
10. தியேட்டர்களில் தற்போது பயன்படுத்தும் ஒலிபரப்பு முறை யாது ?

III. ஓரிரு வரிகளில் விடையளி

1. இசைத்தட்டு குறிப்பு வரைக
2. நாடா பதிவுக்கருவியில் உள்ள பட்டன்களைக் கூறு,
3. மென்தட்டு(CD) களில் அமைந்துள்ள பகுதிகள் யாவை ?
4. VCD-ன் பயன்களைக் கூறு.
5. MP3 என்றால் என்ன ?
6. DVD தகவல் சேமிப்பு அடிப்படையில் அமைந்த பல்வகை DVD-க்களை கூறு.
7. புளு–ரே–தட்டில் சேமிக்கும் அளவுகள் பற்றி கூறு.
8. பதிவு அட்டை (memory card) பற்றி சுருக்கமாக கூறு,
9. USB பயன்படும் வேறு சில அமைப்புகளைக் கூறு.
10. பல்வேறு வகையான ஐ–பாட் களைக் கூறு.

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. CD-க்கள் தயாரிக்கப்படும் முறையை விளக்கு.
2. MP3-ன் தகவல் சேமிப்பைப் பற்றி விவரி.
3. MP3,MP4 ஒப்பிடுக.
4. புளு–ரே–டிஸ்க் பற்றி எழுது.
5. தொடர்பு ஊடகமாக USB எவ்வாறு பயன்படுகிறது ?
6. ஐ–பாட் தத்துவத்தை விளக்கு.

V. கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடையளி

1. நாடாபதிவு கருவி இயக்கத்தை விளக்கு.
2. ஹோம் தியேட்டரை அமைக்கும் விதத்தை விளக்கு
3. DTS- பற்றி விளக்கு
4. டால்பி தொழில் நுட்பம் பற்றி விரிவாக கூறு.

விடைகள் :

1. அ 2. ஆ 3. இ 4. ஈ 5. இ 6. ஆ 7. அ 8. ஈ 9. இ 10. ஆ

6 – டிரான்சீவர்கள்
(Transmitters and Receivers)

செல்போன், செல்லிட போன் (Mobile) அல்லது கம்பியில்லா (Wireless) போன் என்று அழைக்கப்படும். இவைகள் உள்ளீடு ஆண்டனாவை கொண்ட, கைக்குள் அடங்கும் போன் ஆகும். வீட்டில் பயன்படுத்தும் போன் போல் அல்லாமல் இடம் விட்டு இடம் குறைந்த எதிர்ப்பை கொடுத்தாலுங்கூட எடுத்துச் செல்ல எளிதாக இருக்கும். வீட்டை விட்டு வெளியே வெகுதூரம் செல்லும் மக்கள் ஒருவருடன் ஒருவர் தொடர்பு கொள்ள இது மிகவும் தேவைப்படுகிறது.

6.1.1 செல்போன்கள் தத்துவம்

செல்போன் உண்மையில் இருவழி வானொலிகள் ஆகும். முந்தைய வாக்கி டாக்கி போல் இருந்தாலும், அதைவிட அதிக முன்னேற்றம் கொண்ட அமைப்பு ஆகும். நாம் செல்போனின் வாங்கி (Receiver) வழியே பேசும்பொழுது, ஒலியானது பதிவு செய்யப்பட்டு வானொலி அலைகளாக மாற்றம் செய்யப்படுகிறது. இந்த வானொலி அலைகள் காற்றில் பயணித்து முதன்மை நிலையத்தில் உள்ள வாங்கியை (Receiver) அடைகிறது. அந்நிலையமானது நம் அழைப்பை, (Call) தொலைபேசி வலை அமைப்பு (Telephone Network) மூலமாக, நாம் தொடர்பு கொள்ள விரும்பும் நபருடன் தொடர்பை ஏற்படுத்தி பேச வைக்கிறது. அதே போல் வேறொரு நபர் நம்மை பேசியில் அழைக்கும் போது அந்த சைகை, வலையமைப்பு மூலம் நமக்கு அருகில் உள்ள நிலையத்துக்கு வந்து சேருகிறது. அந்நிலையங்கள் வானொலி அலைகளை அக்கம்பக்கமுள்ள பரப்புகளுக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வாறு அனுப்பப்பட்ட வானொலி அலைகள் நம் செல்போன் மூலம் மீண்டும் சப்த அலைகளாக மாற்றப்படுகிறது. முந்தைய காலத்தை விட செல்போன்கள் தொலைதொடர்பு நுட்பவியலில் பரந்த முன்னேற்றத்தைப் பெற்று அன்றாட நாகரிக வாழ்க்கையில் நிலையானதாக மாறிவிட்டது. ஊரக, பொருளாதாரத்தில் எடுக்கப்பட்ட முதல் வளர்ச்சி படியாக செல்போன்கள் திறமையான இடத்தைப் பிடித்துள்ளன.

6.1.2 PCS (PERSONAL COMMUNICATION SERVICE)

தனிநபர் தொடர்பு சேவை (PCS) என்பது 1900 MHZ என்ற வானொலி பட்டையில் கனடா, அமெரிக்கா மற்றும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் டிஜிட்டல் மொபைல் சேவைகளுக்காக பயன்படுத்தப்பட்டது. CDMA, GSM மற்றும் D-AMPS முறைகளில் PCS அதிர்வெண்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது. FCC மற்றும் தொழில் நாடுகளான கனடா போன்றவை ஒதுக்கப்பட்ட இரகசிய அதிர்வெண் பட்டை 1050 -1900 MHZ-ஐ கொண்டு மொபைல் போன் செயல்பாட்டை 1994-ஆம் வருடத்தில் பயன்படுத்தின. ஏனெனில் உண்மையான செல்லுலார் போன்களின் அதிர்வெண்பட்டையான 800-894 MHZ-ல் அதிகம் கூட்டம் சேர்ந்துள்ளது. இதனால் இருபக்க பட்டைகளாக GSM போன்கள் திறமையாக செயல்படும். 800 மற்றும் 1900 MHZ அதிர்வெண்பட்டையை தேர்ந்தெடுத்து வேலை செய்கிறது. எவ்வாறாயினும் GSM "உலக போன்கள்" (சில மூன்று பட்டை அல்லது நான்கு பட்டை போன்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது) என்று ஏற்று கொண்ட வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா போன்ற நாடுகளுக்கு இதை ஆதரித்தது. வெளிபக்க USA நாடுகளில் PCS தொடர்பு ஏற்படுத்த GSM -1990ஐ பயன்படுத்துகிறது.

ஸ்பிரிண்ட் (Sprint) என்ற கம்பனியே முதலில் PCS வலை அமைப்பை ஏற்படுத்தியது. இது USA-யில் வலை அமைப்பை ஏற்படுத்தியது. இது USA-யில் உள்ள பால்டிமோர் –வாஷிங்டன் மெட்ரோ போலிட்டன் பகுதியில் GSM -1990 வலை அமைப்பில் உள்ளது. பின்னால் Sprint இந்த வலையமைப்பை (Network) CDMA தொழில் நுட்பத்திற்கு மாற்றியது. மேலும் GSM கட்டமைப்பை ஒமினி பாயின்டிற்கு (Omni point) விற்பனை செய்தது. USAவில் பிற்காலட்ல் T-மொபைலில் ஒரு

பகுதியாக இது அமைந்தது. தற்போது அமெரிக்காவின் பல பகுதிகளில் PCS அதிர்வெண் தத்தெடுக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது

6.1.3. GSM (GLOB SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION) ஒலிபரப்பு

உலக முறை மொபைல் தொடர்பானது மிகவும் பிரபலமான, தரமான மொபைல் தொலைத்தொடர்பு முறையாக உலகில் உள்ளது. GSM கூட்டமைப்பு, அதன் வளர்ச்சியில் இருக்கும் தொழில் வர்த்தக அமைப்பான மொபைல் பேசி ஊடகங்கள் மற்றும் உற்பத்தியாளர்கள் கணக்கின் படி, 80%உலக மொபைல் சந்தையில், இந்த தரமே பயன்படுத்தப்படுகிறார்கள். 212 நாடுகளிலும் மற்றும் பல யூனியன் பிரதேசங்களிலும் சுமார் 4.3 பில்லியன் மக்களுக்கு மேல் GSM முறையை பயன்படுத்துகிறது. GSM தன் முன்னோடிகளான சைகை மற்றும் பேச்சு வழிவகை (Speech Channel) களில் இருந்து மாறுபட்டுள்ளது. ஏனவே GSM "இரண்டாம் தலைமுறை மொபைல் போன் என்று ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது". மேலும் இது பரந்த அளவில் தகவல் ஒலிபரப்பில் பயன்படுகிறது GSM தரமனது நுகர்வோர் மற்றும் வலை அமைப்பை இயக்குபவர் இருவருக்கும் மிகவும் அனுகூலமாக உள்ளது. குறுந்தகவல் சேவையில் (SMS) மிக குறைந்த செலவில் நடை முறைப்படுத்துவதில் GSM முன்னோடியாக திகழ்கிறது

6.1.4. CDMA (CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS) ஒலிபரப்பு

குறியீடு பாகுபாடு பல்வகை வழிவகையானது ஒரு சேனல் (ஒரு முகப்படுத்தி) கொண்டு நடத்தும் முறையாக, பல்வேறு ரேடியோ தொடர்பு நுட்பவியலில் பயன்படுகிறது. இது மொபைல் போன் தரங்கள் என்றழைக்கப்படும் CDMA –1 மற்றும் CDMA-2000ற்கு குழப்பட்தை ஏற்படுத்துவதில்லை.

ஒரு தனித்த கம்யூனிகேஷன் சேனல், பல டிரான்ஸ்மிட்டர்களை கொண்டு தகவல்களை அனுப்புகிறது என்ற திட்டம் ஒரு அடிப்படை தத்துவம் ஆகும். இது பல பயனீட்டாளர்களுக்கு, ஒரு பட்டை அகலத்தை பலஅதிர்வெண்களாக மாற்றித்தருகிறது. இந்த தத்துவமே "மல்டிபிளக்ஸ்"என்றழைக்கப்படுகிறது. CDMA பரவல் ஸ்பெக்ட்ரம் நுட்பவியலிலும் (Spread Spectrum technology) சிறப்பு குறியீட்டு திட்டங்களில் பணி செய்து, பல்வகை பரவல் ஸ்பெக்ட்ரம் சிக்னலின் கூட்டமைப்பை கொண்டுள்ளது. எனவே பண்பேற்றப்பட்ட குறியீடு சைகைகள், செய்தி தொடர்பை விட அதி உயர்தகவல்களை கொண்ட பட்டை அகலம் உடையதாக இருக்கும். பல்வகை வழிவகையில் ஒரு ஒப்புமையான பிரச்சினை எதுவென்றால் ஒரு அறைக்குள் மக்கள் ஒருவரோடு ஒருவர் தொடர்பு கொள்ள விருப்பப்படுவது போலாகும். இதில் ஏற்படும் குழப்பங்களை தவிர்க்க, மக்கள் பேசும் காலத்தை மாற்றிக்கொள்ளலாம் (கால மாறுபாடு) குரலின்தரத்தை மாற்றிக்கொள்ளலாம் (அதிர்வெண் மாறுபாடு) மொழி வகையை மாற்றிக்கொள்ளலாம் (குறியீடு பாகுபாடு). CDMA-வின் ஒப்புமை கடைசி உதாரணத்தை கொண்டது. ஒரே மொழியை பேச தெரிந்தவர்கள் மட்டும் புரிந்துகொள்ளுமாறும், மற்றவர்களால் இயலாதபடி குறியீடு முறை அமைந்திருக்கும். அதைப் போலவே வானொலி CDMA ஒரு குழுவின் பயன்பாட்டாளருக்கு மட்டும் குறியீடு (Code) பகிர்ந்து கொடுக்கப்படுகிறது. பல குறியீடுகள் ஒரே சேனலை கொண்டிருந்தாலும் அந்தக் கூட்டமைப்பில் உள்ள பயனீட்டாளர்கள் மட்டும் அந்த குறிப்பிட்ட குறியீட்டில் தொடர்பு கொள்ள முடியும்

CDMA பயன்கள்:

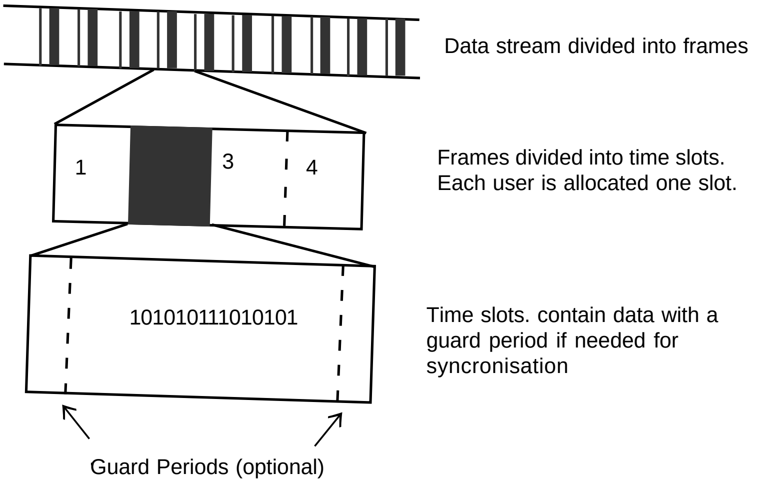
ஒரு CDMA மொபைல் போன்

1. GPS –ல் குறியீட்டு பாகுபாடு (மல்டிபிளக்சிங்) ஒரு முன்னால் பயன்பாடு ஆகும். இது அழிந்து மேலும் CDMA ஒன்றிலிருந்து மேன்மை பெற்றது.
2. CDMA-ஒன்றால் சந்தைக்கு கொண்டு வரப்பட்ட Qualcomm (குவால்காம்) தரம் IS -2000. குவால்காம் தரம் IS -2000என்பதை CDMA 2000 என்றும் கூறலாம். இந்த தரம் பல வகை மொபைல் போன் கம்பனிகளும், குளோபல்ஸ்டார் செயற்கைகோள் வலையமைப்பும் சேர்ந்து இதை பயன்படுத்துகிறது.

   OMNITRACS-செயற்கைக்கோள் அமைப்பில் இடம் விட்டு இடம் நகரும் நுட்பத்தில் CDMA பயன்பகிறது

6.1.5. TDMA (TIME DIVISION MULTIPLE ACCESS) ஒலிபரப்பு

TDMA (Time Division Multiple Access) என்பது ஒரு சேனல் வழிவகை முறையில் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்ட ஊடக வலையமைப்பு ஆகும். சிக்னலை வெவ்வேறு கால பாதையில் பிரித்து பல பயனீட்டாளர்களுக்கு உண்டான கால பாதை (Slot) யில் அடுத்தடுத்து துரிதமாக பின்பற்றி பரப்புகின்றனர். இது ஒரே மாதிரியான ஒலிபரப்பை பல நிலையங்களுக்கு பகிரிந்தளிக்கிறது. (உதாரணம் வானொலி அதிர்வெண் சேனல்) அதே சமயம் சேனலின் கொள்ளளவிற்கு தகுந்த, ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியை மட்டும் பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்படுகிறது. TDMA, டிஜிட்டல் 2G செல்லுலார் முறையில் உள்ள சில மெபைல் தொடர்புக்கான உலக முறை (Global system) IS- 136, தனி நபர் டிஜிட்டல் செல்லுலார் (PDC) மற்றும் DECT (Digital Enhanced Cardless Telecommunications) தரமான, எடுத்துச் செல்லக்கூடிய போன்களிலும் பயன்படுகிறது. செயற்கைகோளின் பரந்த எல்லைகள் மற்றும் கையடக்க ரேடியோ வலையமைப்புகளிலும் பயன்படுகிறது.



TDMA கூட்டமைப்பு தகவல் பல பிரிவு சட்டங்களாலும் மேலும் சட்டங்கள் பல கால பாதையாகவும் பிரிக்கப்பட்டதை காட்டுகிறது

TDMA பண்புகள்:

- பல்வகை பயனீட்டாளர்களுக்கு ஒரு தனித்த ஊர்தி அதிர்வெண்ணை பகிர்ந்தளிக்கிறது.
- மிக எளிதாக கையாளக்கூடிய, தொடர்ச்சியில்லாத ஒலிபரப்பை செய்கிறது.

  டைனமிக் TDMA –வில் பாதைகள் கேட்ட வழியில் அமைத்து தரப்படுகிறது.
- ஒரு சில இடத்தில் ஏற்படும் செல்லின் இடையூறுகள் தவிர CDMAவை விட குறைந்த திறன் கட்டுப்பாட்டு செலவை கொண்டது.
- உயர்ந்த ஒருங்கிணைப்பை கொண்டது. (CDMA வை காட்டிலும்)

- செல் உழைப்பு நீடித்த தன்மை கொண்டது. (CDMA வை காட்டிலும்)
- அதிர்வெண் / பாதை ஒதுக்கீடு சற்று கடினம்
  உறையிட்ட மின்திறன் துடிதுடிப்பு மற்ற சாதனங்களுடன் இடையூறு ஏற்படுத்தும்.

6.1.5 மொபைல் முறைகளில் TDMA

2G முறை

அதிக 2G செல்லுலார் முறைகள், குறிப்பிட்ட விதிவிலக்கன IS.95 –தரத்தைக் கொண்டது. இவையாவும் TDMAன் அடிப்படையில் உள்ளது. GSM, DAMPS, PDC, IDEN மற்றும் PHS யாவும் TDMA செல்லுலார் முறைக்கான உதாரணங்களாகும். அதிர்வெண் நடையிலும் மற்றும் அகன்ற பட்டை ஒலிபரப்புகளிலும், இடையூறுகளை குறைக்க GSM உடன் TDMA இணைகின்றன. இது பொதுவான வகைகளிலும் இடையூறுகளை குறைக்கிறது.

GSM முறையில், ஒருங்கிணைந்த மொபைல் போன்கள், முதன்மை நிலையத்தின் மூலம் வழிநடத்தப்பட்ட உத்தரவுகளை எவ்வளவு முன்னதாக செல்போன்களால் ஒலிபரப்ப முடியுமோ அதைவிட முன்னதாகவே உத்தரவுகளை கொண்டு செல்வதில் சாதனை படைத்துள்ளது. இவ்வானொலி அலைகளின் ஒலியின் திசைவேகத்தை தாமதம் செய்வதிலிருந்து ஈடுசெய்யப்படுகிறது. மொபைல் போன்கள் அதன் முழு கால பாதைக்கு ஒலிபரப்பு செய்வதை அனுமதிப்பதிலை. ஆனால் ஒவ்வொரு கால பாதை முடிவிலும் ஒரு ஒருங்கிணைந்த கால முன்னோட்டத்தை சரிசெய்து ஒலிபரப்பு செய்கிறது.

3G முறை

அதிக முக்கிய 3G முறைகள் முதன்மையான CDMA-வின் அடிப்படையிலானது. கால பிரிவு இரட்கைள் (Time division Duplex) ஒப்பந்த பட்டியல் (Dynamic TDMA) மற்றும் ஒப்பந்த புதிய பல்வகை திட்டங்கலும் 3G அமைப்பில் கிடைக்கிறது. CDMA உடன் இணை, இரு தொழில் நுட்பங்களிலிருந்தும் அதிக நன்மைகள் எடுத்துக் கொள்கிறது

6.2. அகச்சிவப்பு (INFRARED)

அகச்சிவப்பு ஒளிக்கதிர் (Infrared Radiation) என்பது மின் காந்த ஒளிக்கதிர் ஆகும். இதன் அலைநீளம் 0.7 முதல் 300 மைக்ரோமீட்டருக்குள் இருக்கும். இதற்கு சமமான அதிர்வெண் எல்லை சுமாராக 1 லிருந்து 430 THz (Terahertz) வரைக்குள் இருக்கும்.

இதன் அலைநீளம், கண்ணுறு ஒளியின் நீளத்தைவிட அதிகம். ஆனால் அதன் அலைநீளம் டொரஹெர்ட்ஸ் மைக்ரோ அலைகளின் கதிர் வீச்சை விட குறைவு. பிரகாசமான சூரிய ஒளி உருவாக்கும் ஒளிக்கதிர்வீச்சு கடல் மட்டத்தில் 1 கிலோ வாட் / சதுர மீட்டருக்கும் மேலாக இருக்கும். இதன் ஆற்றல் 527 வாட் அகச்சிவப்பு கதிர் வீச்சிலும், 455 வாட் கண்ணுறு ஒளியிலும் மற்றும் 32 வாட் புற ஊதா கதிர் வீச்சிலும் இருக்கும்.

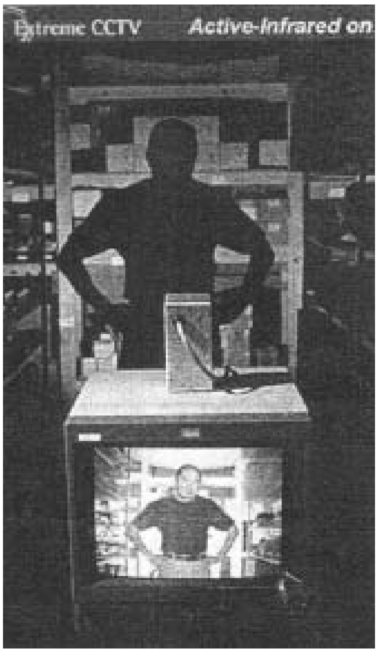
அகச்சிவப்பு கதிர்கள், விரிவாக இராணுவம் மற்றும் அரசு நிர்வாகத்திற்கும் பயன்படுகிறது. இராணுவ பயன்பாட்டில் உள்ளடங்கியது, இலக்கு உடன்பாடு பொது பரிசீலனை, இருண்ட காட்சி, சொந்த மற்றும் துப்பறிவு ஆகியவை ஆகும். இராணுவம் அல்லாத பயன்பாட்டில் உள்ளடங்கியது. வெப்பத்திறன் பாகுப்பாய்வு, வெகுதூர வெப்பநிலை உணர்வு, குறைந்த வரையரையில் உள்ள கம்பியில்லாத் தொடர்பு, ஒளி ஊடுருவும் கருவி, தட்பவெப்ப நிலை முன்னறிவிப்பு ஆகியவை ஆகும். வானியல் அகச்சிவப்பு விண்வெளியில் அசுத்தமான பகுதிகளான மூலக்கூறு மேகங்களில் ஊடுருவவும், புதிய கோள்களை கண்டறியவும், உணர்வுள்ள தயார்படுத்தப்பட்ட தொலைநோக்கியில் பயன்படுகிறது. மேலும் பழங்காலத்தில் பூமியில் இடம்பெயர்ந்த சில பொருள்களை பார்வையிடவும் பயன்படுகிறது.

அணுமட்டத்தில் அகச்சிவப்பு ஆற்றல் செயல்வகையில் தகவல்களை வெளிகொணர்ந்து, மூலக்கூறில் ஒரு மாறு இருதிசை இயக்கத்தின் வழியாக, ஒரு பயனுள்ள அதிர்வெண் வரையரைகளை இந்த ஆற்றல் நிலையால் முறையான சமச்சீர் மூலக்கூறுகளைப் பற்றி அறியச் செய்கிறது. அகச்சிவப்பு ஒளி ஊடுருவும் கருவி, அதிர்வெண் மற்றும் செறிவு அடிப்படையில் ஒலிபரப்பப்படும் மற்றும் கவரப்படும் அகச்சிவப்பு ஆற்றல் வரையரையை கண்காணிக்கிறது.

அகச்சிவப்பு (Infrared)ன் பொருள் கீழ்சிவப்பு, லத்தீன் மொழியில் ‘infra’ என்பதன் பொருள் ‘கீழ்’ (below), சிவப்பு (Red) என்பது கண்ணுறு ஒளியில் அதிக அலைநீளம் கொண்ட வண்ணமாகும். அகச்சிவப்பு ஒளியானது அதிக அலைநீளம் (ஆனால் குறைந்த அதிர்வெண்) கொண்டது. மனிதனால் பார்க்கப்படும் ஒளியின் அலைநீளத்தை விட இது அதிகம். எனவே இச்சொல் “அகச்சிவப்பு” என்றானது

பயன்பாடுகள்:

அகச்சிவப்பு வடிகட்டி (Filters)



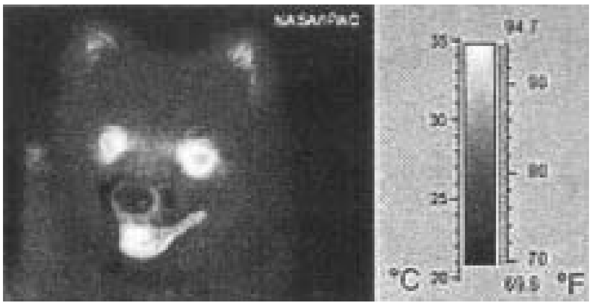
படம் 6.2 (a) அகச்சிவப்பு இருண்ட காட்சி

இது பலவகையான பொருள் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் ஒருவகையான பாலிசல்போன் பிளாஸ்டிக்கால் உருவாக்கப்படுகிறது. இது வெள்ளை ஒளியிலிருந்து வரும் நிறமாலையை 99% மேல் தடுத்து நிறுத்துகிறது. நடைமுறையில் உலகம் முழுவதும் அந்த அகச்சிவப்பு வடிகட்டியை பயன்படுத்துகிறார்கள். இராணுவம், சட்ட நடவடிக்கை, தொழிற்சாலை மற்றும் வாணிக பயன்பாடுகளில் அகச்சிவப்பு வடிகட்டி பயன்படுகிறது.

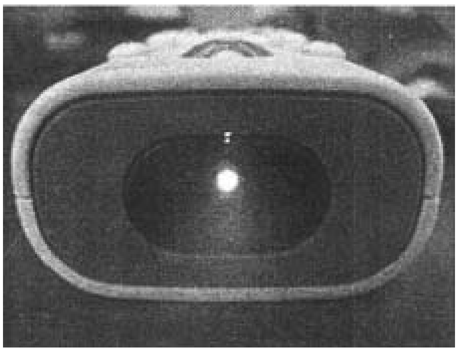
இருண்ட காட்சி (Night Vision)

எப்பொழுதும் செயல்படும் நிலையில் இருக்கும் அகச்சிவப்பு, இரவில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத காட்சியைக்கூட, அகச்சிவப்பு அலைநீளத்தில் கேமரா வழியாக தெளிவாக பார்க்கமுடியும். ஒரு அடர்த்தியான இருளில் மறைக்கப்பட்டிருக்கும் காட்சிக்கூட இந்த அகச்சிவப்பு இரவு காட்சி மூலம் திரையில் தெளிவாக காண இயலும் வெப்ப அளவு பதிவு செய்யும் கருவி: (Thermography)

அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சால் வெகு தொலைவில் உள்ள பொருளின் வெப்ப நிலையை அறியமுடியும். ஏனவே இது “தெர்மோகிராபி” என்றழைக்கப்படுகிறது. இது இராணுவம், தொழிற்சாலை பயன்பாட்டில் உதவுகிறது. x பெட்டி 360, தொலை உணர்வு கட்டுப்பாட்டில் (remote control) உள்ள LED யில் வெளியாகும் அகச்சிவப்பு ஒளியை டிஜிட்டல் கேமரா வழியாக காணமுடியும்



படம் 6.2 (b) வெப்ப அளவு பதிவு செய்யும் கருவியில் நாயின் உருவம்



படம் 6.2 (c) கேமரா வழியாக தெரியும் LEDலிருந்து வெளிப்படும் அகச்சிவப்பு ஒளி

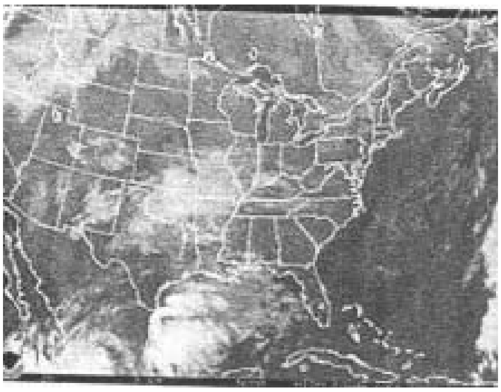
வழிகாட்டல்: (Tracking)

இது ஏற்றுக்கொண்ட ஏவுகணை வழிகாட்டும் முறையை மேற்கொண்டதாகும்.

வெப்பமூட்டல் (Heating)

அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சுகள், கவனமாக தயாரிக்கப்பட்ட வெப்பமூட்டும் மூலங்களில் பயன்படுகிறது. தேவையான இடங்களை இக்கதிர்கொண்டு வெப்பமேற்றலாம். மேலும் ஆகாய விமான இறக்கைகளில் உறைந்திருக்கும் பனிக்கட்டியினை உருகவைக்க இக்கதிர்கள் பயன்படுகிறது. ஒளி ஊடுருவாத முறையில் உணவு சமைக்கவும், சூடேற்றவும், மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையை கொடுக்கவும் அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு பயன்படுகிறது. தொழிற்சாலை உற்பத்தி முறையில், அகச்சிவப்பு வெப்பமூட்டல் என்பது மிக பிரபலமானதாகும். உதாரணமாக வண்ணப்பூச்சு சரிசெய்தல், பிளாஸ்டிக்கை உருக்குதல், பிளாஸ்டிக் பற்ற வைத்தல், அச்சு உலர்தல் மற்றும் கடினமாக்குதல் போன்ற வேலைகளை செய்ய அகச்சிவப்பு வெப்பமூட்டல் பயன்படுகிறது

வானிலை இயல் (Metrology)



படம் 6.2 (d) செயற்கைகோள் படம்

IR (Infrared) செயற்கைகோள் படம் அக்டோபர் மாதம் 15ந் தேதி 2006ல் எடுக்கப்பட்டது. இதில் மெக்சிகோ வளைகுடாவின் மேற்பகுதியில் சூழலோடு பொருந்திய இடி மின்னலுடன் கூடிய கருமேக கூட்டங்கள் காணப்படுகிறது. தட்ப வெப்பநிலை செயற்கைகோளில் பொருத்தப்பட்ட நுண்ணாய்வு ரேடியோ மீட்டர்கள், வெப்பத்தை அல்லது அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சை உருவாக்ககிறது. இதன் மூலம் ஒரு பயிற்சி பெற்ற ஆய்வாளர் அந்த இடத்தில் உள்ள மேகங்களின் வகை மற்றும் அதன் உயரம், நிலம் மற்றும் அப்பரப்பில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலையை பற்றி தெளிவான முடிவை கூற முடியும்.

6.3 ஃபுளுடூத் (Blue tooth)

ஃபுளுடூத் என்பது உயர்மட்ட பாதுகாப்புடன் தனிநபர் பரப்பு வலையமைப்பில் (Personal Area Network PAN), நிலையான மற்றும் நகரக் கூடிய (mobile) சாதனங்கள் மூலம் தகவல்களை குறைந்த தொலைவில் பரிமாறிக் கொள்ள உதவும் ஒரு சிறந்த கம்பியில்லா தொழில் நுட்ப முறையாகும். டெலிகாம் விற்பனையாளரான எரிக்சன் (Ericsson) என்பவரல் 1994ல் உருவாக்கப்பட்டது. Rs-232 என்ற தகவல் கடத்திக்கு மாறுபட்டதாக அமைக்க எண்ணம் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு கம்பியில்லா அமைப்பு ஆகும். இது ஒருங்கமைப்பில் ஏற்படும் பல பிரச்சினைகளை இணைத்துள்ளது. இன்று ஃபுளுடூத் ஒரு தனித்த ஆர்வமுள்ள குழுவால் மேலாண்மை செய்யப்படுகிறது.

ஃபுளுடூத் என்ற சொல் “டேனிஷ் பிளாடேன்ட்” (Danish Blatand) என்ற சொல்லின் ஆங்கில வடிவமாகும். 10ம் நூற்றாண்டில் டென்மார்க்கின் அரசரான முதலாம் ஹரால்டு என்பவர் டேனிஸ் நாட்டின் பல்வேறு பிரிவாக இருந்த பழங்குடியினரை ஒன்றாக இணைத்ததால் இந்த அடைமொழி காரணமாயிற்று இதன் பொருளில், ஃபுளுடூத் என்பதும் உலகம் முழுவதும் ஒரு தரத்தின் கீழ் ஒருமைப்படுத்துவதில், முதல் தொடர்பு முறையாக அமைந்தது

ஃபுளுடூத் பயன்படுத்தப்படும் வானொலி தொழில்நுட்பம், “அதிர்வெண் பயணிக்கும் பரவல் ஸ்பெக்ட்ரம் (Spread Spectrum)” என அழைக்கப்படுகிறது. இது தகவல்களை பல சிறிய துண்டுகளாக்குகிறது. மேலும் 1 MHZ அகலத்தில், 2402 முதல் 2480MHZ வரை கொண்ட அலையை 79 பட்டைகளாக பிரித்து பெருந்துண்டுகளாக ஒலிபரப்பு செய்கிறது. இது உலக அளவில் உரிமம் பெறாமல், தொழிற்சாலை, விஞ்ஞானம் மற்றும் மருத்துவம் (ISM) போன்றவற்றில் 2.4 GHZற்கும் குறைந்த அதிர்வெண் பட்டையில் பயன்படுகிறது.

ஃபுளுடூத் ஒரு சட்டைப்பை அடிப்படையில் (Packet based) முன்னோடியான மாஸ்டர் – அடிமை (Master-slave) கட்டமைப்பில் இருக்கிறது. ஒரு மாஸ்டர் ஒரே சமயத்தில் 7 அடிமைகளுடன் தொடர்பு கொள்ள முடியும் என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது. எளிமையான அமைப்பில் தனித்த பாதை சட்டைப்பையை மாஸ்டர், இரட்டை எண் பாதையில் ஒலிபரப்பும், ஒற்றை எண் பாதையில் ஒலி ஏற்பும் செய்கிறது. அடிமை இதற்கு முரண்பாடான செயலாக இரட்டை எண் பாதையில் ஒலி ஏற்கவும், ஒற்றை எண் பாதையில் ஒலிபரப்பவும் செய்கிறது. ஆனால் அனைத்து அமைப்பிலும் மாஸ்டர் ஒலிபரப்பு செய்யும் போது (இரட்டை எண் பாதையில்) அடிமையும் ஒலிபரப்பு செய்கிறது (ஒற்றை எண் பாதையில்).

ஃபுளுடூத் பாதுகாப்பான வழியில் தொடர்பு உண்டாக்கவும், சாதனங்களிடையே தகவல்ளை பரிமாறிக் கொள்ளவும் ஏற்பாடு செய்கின்றன. இதற்குஉதாரணமாக அச்சிட்ட செய்திகளை அனுப்பும் மின்னணு சாதனம் (FAX), மொபைல் போன்கள், தொலைபேசிகள், லேப்டாப், தனிநபர் கணிணி, அச்சிடும் சாதனம், GPS வகை வாங்கிகள், டிஜிட்டல் கேமரா, வீடியோ விளையாட்டு அமைப்புகள் போன்றவற்றைக் கூறலாம்.

பயன்கள்

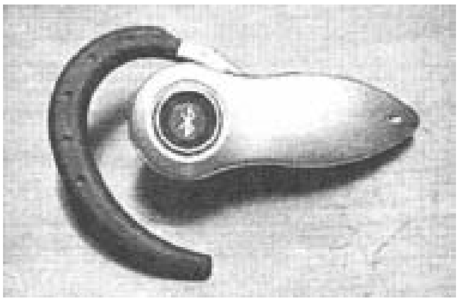
ஃபுளுடூத் ஒரு தரமான செய்தி தொடர்பு முன்னோடியானது. இது குறைந்த மின்திறன் கொண்டு குறைந்த எல்லை கொண்ட அமைப்பாகும். ஏனென்றால் இச்சாதனங்கள் வானொலி ஒலிபரப்பு செய்தி தொடர்பு முறையை பயன்படுத்துகின்றன.

அனுமதிக்கப்பட்ட உயர்ந்த மிகதிறன் வரையறை

Class	mW	dBm	(ஏறத்தாழ) நீளம்
Class 1	100	20	~100மீட்டர்
Class 2	2.5	4	~10மீட்டர்
Class 3	1	0	~1மீட்டர்

அதிக அமைப்புகளில் பயனுள்ள வரையரையான கிளாஸ் 2 சாதனங்கள் விரிவாக்கப்பட்டுள்ளது. கிளாஸ் 1 உடன் இணைக்க தேவையாகிறது. இது உயர் நுட்பத்திறன் மற்றும் கிளாஸ் 1 சாதனத்தில் ஒளிபரப்பும் மின்திறன் கொண்டு திறமையாக செயல்படுகிறது

கருத்துரு (Version)	தகவல் எல்லை (Data Rate)
Version1.2	1 Mbit/s
Version2.0 + EDR	3 Mbit/s
Version3.0+ HS	24Mbit/s



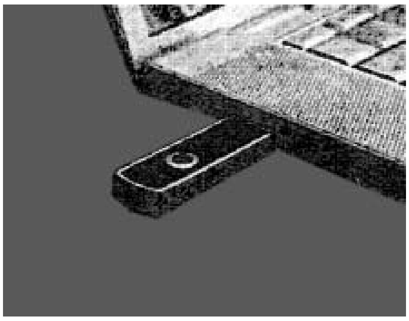
படம் 6.2.1 (a) ஃபுளூடூத் மொபைல் போன் ஹெட்செட்

பயன்பாடுகள்

ஃபுளூடூத் மொபைல் போன் ஹெட்செட்டானது

- மொபைல் போனிற்கும், ஹேன்ட் – பிரி – ஹெட்செட்டிற்கும் (Hand-free-Head set) இடையே கம்பியில்லா தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது தற்போதைய பிரபலமான ஒரு பயன்பாடு ஆகும்.
- தனிநபர் கணிணியில் (Personal computer – PC) குறைந்த பட்டை அகலத்தை கொண்டு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் கம்பியில்லா வலையமைப்பை கொண்டது.
- கம்பியில்லார் தொடர்பை PC-யின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு மவுஸ், சாவிப்பலகை மற்றும் அச்சிடும் கருவிகளுடன் ஏற்படுத்துகிறது.
- கோப்புகளை மாற்றவும், விரிவான தொடர்பு கிடைக்கவும், தேதிக்குரிய நியமனம் மற்றும் நினைவூட்டலுக்கும் OBEX சாதனங்களை இணைக்கிறது.
- சோதனை கருவியில் கம்பி தொடர்பை மாற்றி அமைக்கிறது. மேலும் GPS ஏற்பி, மருத்துவ கருவிகள், (Bar Code) துண்டு இரகசிய குறியீடு, நுண்ணாய்வு கருவி மற்றும் போக்குவரத்து கட்டுப்பாடு சாதனங்களிலும் பயன்படுகிறது.
- சிறிய விளம்பரங்களை ஃபுளூடூத்திலிருந்து அனுப்ப இயலும். (விளம்பர சாரங்களை அடுத்தவருக்கு)

இரு தொழிலக வலையமைக்குள் கம்பியில்லா பாலமாக உள்ளது.



படம் 6.2.1 (b) ஃபுளூடூத் சாதனம்

6.2.3 GPRS (General packet radio service)

பொதுவான சட்டைப்பை வானொலி (Packet radio) சேவை (GPRS) என்பது ஒரு மொபைல் தகவல் சேவையை GSM மொபைல்போன் பயனீட்டாளர்களுக்கு கிடைக்க செய்வதாகும். இது எப்போதும் 2.5G என்றே விவரிக்கப்படுகிறது. அப்படியென்றால் இரண்டாம் தலைமுறை (2G) மற்றும் மூன்றாம் (3G) தலைமுறைக்கு இடைப்பட்ட நுட்பமாகும். GSM வலையமைப்பில் TDMA பயன்படுத்தாத சேனலைக் கொண்டு நியாயமான வேகத்தில் தகவல்களை பரிமாற்றம் செய்கிறது. ஆரம்ப நிலையில் மற்ற தரங்களை கவர GPRSஐ விரிவாக்கம் எண்ணமிருந்தது. ஆனால் அதற்கு பதிலாக அந்த வலையமைப்பை யாவையும் GSMக்கு பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டது. எனவே ஒரே வகையான வலையமைப்பான GPRS மட்டுமே பயனில் உள்ளது. GPRS. GSM உடன் ஒருமைப்படுத்தப்பட்டது.

GSMதரத்தில் கலந்துள்ள பழைய தகவல் மின்விசை மின்சுற்று தொடர்பிலிருந்து GPRS வேறுபட்டது. GPRSல் சட்டைபை (Packet) மின்விசை என்பது தகவல் அனுப்பும் தேவையிருக்கும் போது மட்டும், ஒரே சேனல் பல பயனீட்டாளர்களுக்கு பகிர்ந்தளிக்கும் முறையாகும். வலைதளத்தில் தேடவும் (Web browsing), இமெயிலைப் (E-mail) பெறவும் மற்றும் உடனடி செய்தியை பெறவும் GPRSஐ பயன்படுத்தும் உதாரணங்கள் ஆகும். வழக்கமாக GPRS தகவல் முறையில் செய்திகளை அனுப்பவும் பெறவும் ஒரு கிலோ பைட்டிற்கு (Kilobytes) விலை நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது. இது ஒரு மின்சுற்று மின்விசை தகவல்களை அனுப்பவும் பெறவும் ஒரு வினாடிக்கு விலை நிர்ணயம் செய்வது போல அமையும்.

GPRS-ல் வகுப்பு 8 என்பதை 4+1 எனவும் கூறலாம். இதன் பொருள் 4 பாதைகள் இறக்கவும் (download), 1 பாதை ஏற்றவும் (upload) பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. இதன் உருவர படிவம் (profile) சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப அதிகமாக வலைதேடலில் டவுன்லோட் செய்யப்படுகிறது. ஒரு பயன்பாட்டாளர் செய்திகளை அனுப்புவதை விட e-mailல் அதிகமாக பெறவும் இந்த உருவரை படிவம் பயன்படுகிறது.

GPRS-ல் வகுப்பு 10 என்பதை 4+2 என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதில் 4 பாதைகள் இறக்கவும் (download), 2 பாதை ஏற்றவும் (upload) அனுமதிக்கப்படுகிறது. ஆனால் 5 பாதைகளுக்கு மேல் சமயத்தில் பயன்படுத்துவதில்லை. உடனடி துண்டு செய்திகளை இந்த உருவரை படிவத்தில் சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப அனுப்ப பயன்படுகிறது
ஒவ்வொரு பாதையும் அதிகப்படியான 14.1 கிலோபைட் / வினாடியில் சென்றடைகிறது

	Download	upload
GPRS 4+1	57.6 kbit / s	14.4 kbit /s (class 8 &10)
GPRS 3+2	43.3 kbit / s	28.8 kbit /s (class 10)
CSD	9.6 kbit/s	9.6 kbit/s
HSCSD	28.8 kbit /s (2+1)	14.4 kbit /s (2+1)
HSCSD	43.2 kbit /s	14.4 kbit /s (2+1)

GPRS-ல் இருந்து தகவல் சேவை கீழ்காணும் சேவைகளை செய்கிறது.

1. புள்ளி முதல் புள்ளி வரை (point to point)
2. ஒரு புள்ளியில் இருந்து பல புள்ளிக்கு (point to multi point)
3. குறுந்தகவல் சேவை (SMS)
4. முகவரியில்லாத சேவை

பின்னால் பலனை அதிகரிக்க

6.2.4 புகைப்பட கருவி (Camera)

உருவங்களை படம் பிடிக்க உதவும் கருவி கேமராவாகும் தனியாகவோ தொடர்வரிசையாகவோ, ஒலியுடனோ, ஒலி இல்லாமலோ படம் எடுக்க வீடியோ கேமரா பயன்படுகிறது, இப்பெயர் ‘‘கேமரா அப்ஸ்குரா’’(Camera obscura) என்ற சொல்லில் இருந்து தருவிக்கப்பட்டது. லட்தீன் மொழியில் ‘‘டார்க் சாம்பர்’’ (dark champer) என்றாகிறது. கேமராவில் ஒரு இருட்டான அறை உள்ளது. அதில் ஒரு பக்கம் ஊசி துளை அளவு வெளிச்சம் உள்ளே நுழையும் அளவி ஒரு திறவு உள்ளது. அதற்கு மறுபக்கம் காட்சியை படம் பிடிக்க ஏதுவாக ஒரு வெளிபரப்பும் உண்டு. ஊசித்துளை திறவுக்கு மேல் ஒரு இமை போன்ற அமைப்பு உள்ளது. இது காட்சியின் ஒளியை படம் பிடிக்கும் நேரத்தில் மட்டுமே உள்ளே அனுமதிக்கும், பிறகு இமையை மூடிவிடும். காட்சியின் ஒளியின் அளவிற்கு ஏற்ப இதன் நேரம் அமையும்.

கேமராவின் மூலம் பல வழிகளில் காட்சிகளின் குவியத்தை துல்லியமாக அமைக்கலாம். எளிய வகை கேமராவில் நிலையான குவியம் (Focus) மற்றும் அகன்ற கோணம் (Wide angle) கொண்ட லென்ஸ் மூலம் குறிப்பிட்ட எல்லையில் (3 மீட்டர்) உள்ள அனைத்து காட்சியையும் எடுக்க சிறிய ஊசி துளையை (aperture) கொண்டிருக்கும். இந்த வசதி பொதுவாக விலைமலிவு மற்றும் ஒரு நபர் கையாளும் கேமராவில் காணப்படுகிறது. இவ்வகை கேமராவின் மேலேயே அதன் குவிய எல்லை வரம்பு (Focus range) குறிக்கப்பட்டிருக்கும். கேமராவை பயன்படுத்துவோர், பொருளின் தரத்தை ஊகித்து பிறகு குவியத்தை சரி செய்ய வேண்டும். சில கேமராவில் இது குறியீடாக கொடுக்கப்பட்டிருக்கம். எல்லை காணும் (range finder) கேமராவின் மேல் உள்ள இரு இணையான லென்சுகள் மூலம் காட்சியை குவிய செய்யலாம். ஒரு லென்சு மட்டும் உள்ள கேமராவில் உள்ள லென்சு அதிக திறன் உள்ளதாக இருக்கும். இரு லென்சு கேமராவில் உள்ள ஒன்று பொருளுக்கு அருகிலும் மற்றொன்று குவியத்திற்கு அருகிலும் இணையாக இருக்கும்.

பழைய கேமராக்கள் ஒளியை படச் சுருளிலோ அல்லது புகைப்பட தகட்டிலோ படம் பிடிக்கின்றன. வீடியோ மற்றும் டிஜிட்டல் கேமராக்கள் மின்னணுவியல், மின்னேற்றம் பெற்ற (CCD) இரு சாதனங்கள் மூலம் உருவங்களை படம் பிடித்து ஒரு நாடாவில் சேமித்து வைக்கிறது அல்லது மாற்றுகிறது இதை கணினியில் பதிவு செய்து பிறகு திரும்ப பெறலாம்.

திரைப்பட கேமராவில் படங்கள் தொடர் வரிசையில் (Sequence) நிறைய காட்சிகள் படம் பிடிக்கப்படுகிறது. அசையா புகைப்படம் (still camera) எடுக்கும் கேமராவை பயன்படுத்தி, ஒரு டிராக்கில் அதை நகர்த்தி அசையும் உருவத்தை படம் எடுக்க முடியும். நவீன டிஜிட்டல் கேமராவில் எப்பொழுதும் கணக்கிலடங்கா இயக்கமைப்பு. நிலையான மற்றும் அசையும் பதிவு செயல்வகைக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது.

3D படங்களை எடுக்கும் கேமராவிற்கு ஸ்டீரியோ கேமராக்கள் என்று பெயர். ஸ்டீரியோ கேமராக்கள் அச்சுப்படம் மற்றும் நழுவும் படங்கள் எடுக்க இரு லென்சுகள் அருகருகே அமைக்கப்படுகிறது. ஸ்டீரியோ கேமராவினால் லென்டிகுலர் அச்சுகளிட 3,4,5 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட லென்சுகள் உள்ளன.

படச்சுருள் கேமராவில் முக்கிய பகுதியான தகவல்களை அச்சிடும் பகுதி, எடுக்கப்படும் புகைப்படத்தின் தேதியை நெகடிவ் படத்திலும் பதிவு செய்கிறது.

கேமராவின் தயாரிப்பு வகைகள்.

Canon
Konica
Leica
Olympus

Nikon
Minolta
Pentax
Sony

6.2.5 VGA

Video Graphics Array (VGA) என்கிற கணினி காட்சி தரம் முதன்முதலில் 1987-ல் IBM-ஆல் சந்தைக்கு கொண்டு வரப்பட்டது. VGAவை பின்னோடி பொருத்தியாக முன்னால் EGA மற்றும் CGA கிராபிக்ஸ் அடாப்டருக்கு கூறலாம். MCGA என்பது கூட IBMஆல் உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் இது VGAவைப் போல இருந்தாலும் அதைவிட மிக எளிமையான வடிவத்தைக் கொண்டது.

VGA, அனைத்துப் புள்ளி, முழு எண் கிராபிக்ஸ் செயல்வகை மற்றும் கணிப்பொறி தொழில் நுட்பவியலில் பயன்படும் எழுத்து, எண் செயல்வகை ஆகிய இரண்டையும் ஆதரிக்கிறது. சில தரமான கிராபிக்ஸ் செயல் வகைகளாவன

640x480 in 16 colours
640x400 in 16 colours
320x200 in 16 colours
320x200 in 256 colours (Mode 13h)

இதைப்போல VGA தர செயல்வகை அதன் முன்னோடியான EGA, CGA மற்றும் MDA ஆகியவற்றை அதனுடைய ஒருங்கமைப்பு இயல், ஆவணங்கள் அல்லாமல் செயல் வகையை ஆதரிக்கிறது.

செயல் திட்டம்

ஆவணமில்லாத, ஆனால் பிரபலமான 66 கலர் செயல்வகை, Xசெயல்வகை என அழைக்கப்படுகிறது. இது தேவையான தொழில்நுட்ப செயல்திட்டங்களையும் கிராபிக்ஸ் தீர்மானங்களையும் உருவாக்குகிறது. இந்த செயல்வகை மோட் 13h–ல் சாத்தியமில்லை. வியாபாரத்தில் அதிக கஷ்டமான, நஷ்டத்திலிருந்து சில வகையா கிராபிக்ஸ் செயல்பாடுகள் மீட்கிறது

பாட செயல்வகை

தரமான கணினி தொழில்நுட்ப எழுத்து மற்றும் எண்களில் இந்த செயல்வகை 80x25 மற்றும் 40x25 நூல் செயல்வகையால் ஆனது. ஒவ்வொரு அறையும் 16 கலர் வகைகளில் 8 முன் அமைப்புக்கும், 8 பின் அமைப்புக்கும் தேர்ந்தெடுக்கலாம். இதன் பண்புகள் கண் சிமிட்டும் (Blanking) அமைப்பாகவும் உருவாக்கலாம். இந்த கண்சிமிட்டல் தேர்வுக்கு பின் அமைப்பு கலராக 16 கலர்களையும் தேர்வு செய்யலாம்.

VGA பயன்படுத்துபவர்கள் கருப்பு வெள்ளை மற்றும் கலர் நூல் செயல்வகை இரண்டயுமே தேர்ந்தெடுக்கிறார்கள். ஆனால் கருப்பு வெள்ளை அதிகம் பயன்படுத்துவதில்லை. இதில் கலர் செயல் திட்டத்தில் சாம்பல் நிறமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது

ஹார்டுவேர் செயல்

கலர் செயல்திட்ட வகையில் ஒவ்வொரு திரையும் உண்மையில் 2 பைட்களாக குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் கீழ்நிலை அல்லது பண்பு பைட், வழக்கமான பண்புக்காக நடைமுறை பண்பை அமைக்கும் மற்றும் உயர்நிலை பைட்டானது. சிறிய இடத்தை பயன்படுத்தி பல்வேறு நிலைகளை அதாவது கலர், கண்சிமிட்டல், பண்பு (Character), அமைப்பு மற்றும் பலவற்றிற்கு பயன்படுகிறது

VGA கேமரா

அதிக டிஜிட்டல் கேமராக்கள் மற்றும் மின்னணு சாதனங்களில் (கேமரா உள்ளவை) VGA-வின் தற்போதைய தரமே பயன்படுகிறது. இதன் சில பயன்பாடுகள் இன்றும் சிலவற்றில் உதவுகிறது.

VGA கேமராவில் உள்ளகேமரா பதிவு அல்லது பதிவு அட்டைகள் மூலமாக உருவங்கள் நேரிடையாக சேமிக்கப்படுகிறது. பிறகு இந்த உருவங்கள் கணினியில் அச்சாக மாற்றப்படுகிறது அல்லது TV திரையில் பொது மக்கள் பார்வைக்கு கேபிள் வழியாக தொடர்பு கொடுக்கப்பட்டு திரையிடப்படுகிறது.

VGA தகுதியுடை கேமரா எடுக்கும் படங்கள் 640x480 தீர்வு கொண்டிருக்கும். அதாவது படத்தின் அகலம் 640 பிக்ஸல் ஆக இருக்கம். VGA கேமராவில் எடுக்கப்படும் படங்கள் பெரும்பாலும் குறைந்த இடத்தையே சேமிக்க எடுத்துக்கொள்ளும்

VGA கேமரா பயன்படும் இடங்கள்

செல்போன்
விளையாட்டு கேமரா
உயர் மெகா பிக்ஸல் கேமரா
பைனாகுலர்

VGA வகையானது அதன் அளவுக்கு மட்டுமே தவிர அதன் தெளிவிற்கு இல்லை. 640x480 பிக்ஸல் என்பது 0.3 மெகா பிக்ஸலுக்க சமமான உருவத்தை கொடுக்கும். இந்த தெளிவு படத்தை பெரிதாக்கும் போது குறைகிறது. எனவே நவீன மானிட்டரில் மற்றும் TV திரைகளில் 1280x1024 தீர்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6.2.6 படவகை (PIXEL type)

''மெகா பிக்ஸலுக்கான'' சந்தை ஓட்டத்தில், மிக நல்லதே நம்மால் விரும்பி நம்பப்படுகிறது அசந்தர்பவசமாக இது எளிது இல்லை. பிக்ஸல் எண்ணிக்கையில் பல காரணிகளை பாதிப்பது அதன் நல்ல தரம் ஒன்றேயாகும். மேலும் அதிக பிக்ஸல்கள் எப்போதும் நல்லதாக இருப்பதில்லை. பிக்ஸலின் மதிப்பு அதன் தரம் என்று கூறக்கூடிய, அதன் வடிவியல் துல்லியம், கலர் துல்லியம், இயக்க எல்லை, இரைச்சல், கலை நுணுக்கம் ஆகும். பிக்ஸலின் இந்த தரம், எண்ணற்ற போட்டோ டையோடுகளைச் சார்ந்தது. இவை லென்சின் நல்ல தரம் மற்றும் உணர் கலவையை நிர்ணயிக்க பயன்படுகிறது. போட்டோ டையோடின் அளவி, கேமரா உறுப்புகளின் தரம், சரியில்லாத நிலையில் கேமராவினுள் உள்ள உருவத்தை சரி செய்யும் செயல்முறை மென்பொருட்கள், உருவங்களை பட்டியலில் சேமிக்கும் படிவம் போன்றவையும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. வெவ்வேறு உணர் அமைப்பு மற்றும் கேமராவின் வடிவமைப்பு யாவும் வெவ்வேறு நிறைவுகளைச் செய்கிறது.

வடிவியல் துல்லியம்

வடிவியல் துல்லியம் எண்ணற்ற பிக்ஸல் இடத்தின் உணர் அமைவு மற்றும் உணர் அமைவின் தீர்வோடு பொருந்தும் லென்சின் திறன் ஆகியவற்றைப் பொருத்தும் லென்சின் திறன் ஆகியவற்றைப் பொருத்து அமைகிறது. தீர்வின் செயல் விவரிப்பு எவ்வாறு காட்சியை அளப்பது என்பதாகும். இடைச்சொல் என்பது வடிவியல் துல்லியத்தை முன்னேற்றாது, ஏனெனில் எடுக்காத உருவத்தை உருவாக்காது.

கலர் துல்லியம்

சிறப்பு உணர் அமைப்புகள் ஒழுங்குபடுத்தும் கலர் துல்லியத்தைக் கொண்டிருக்கும். இவை ஒரு பிக்சல் இடஅமைப்புக்கு ஒரு போட்டோ டையோடை மட்டும் கொண்டிருக்கும். மேலும்

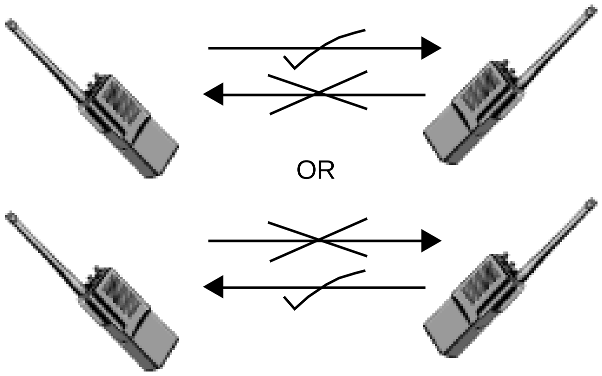
ஓரங்களை சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் காட்டும் கலர் துல்லியமற்றவையாக இருக்கும். ஏனெனில் ஒவ்வொரு கலர் சேனலிலும் தவறிய பிக்சல்கள் அலங்காரமில்லாத விதிமுறை அடிப்படையில் கணக்கிடப்பட்டிருக்கும். பிக்சல் இடத்தை எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கும்போது அது சென்சாரின் (உணர் அமைப்பு) வழியாக பார்க்கும் கலைதீர்வை குறைக்கும்.

Foveon sensorகளில் மூன்று போட்டோ டிடக்டர்கள் ஒரு பிக்சல் இட அமைப்புக்குத் தேவைப்படுகிறது. மேலும் அதனால் அலங்காரமில்லாத கலை தீர்வை (art facts) குறைத்து அதிக கலர் துல்லியத்தை உருவாக்குகிறது. அசாதாரணமாக அதன் துல்லியம் சிறப்பு உணர் அமைப்பை விட நடைமுறையில் குறைவாக இருக்கிறது. இந்த நுட்பம் ஒரு சில கேமராக்களில் மட்டுமே கிடைக்கிறது

இயக்க எல்லை

பிக்சலின் இட அமைவு, அளவு மற்றும் நிறைவு காரணி தீர்வு செய்யும் போட்டோ டையோடின் அளவு இவையிரண்டும் இயக்க எல்லையில் பெரிய விளைவை ஏற்படுத்துகிறது. அதிக தரமுள்ள உணர் அமைவுகளே அதிக துல்லியத்தை கொடுக்கும். மேலும் பெரிய இயக்க எல்லையை வெளியீடாக கொடுக்கும். இது பிக்சல் மதிப்பில் சேமித்து RAW கோப்பில் பாதுகாக்கப்படுகிறது. ஒரு மாறுபட்ட Fiji film super CCD, super CCD, SR ஆகியவை இரு போட்டோ டையோடுகளை ஒரு பிக்சல் இட அமைவுக்கு பயன்படுத்துகிறது. அதிக நுட்பத்திறன் கொண்ட போட்டோ டையோடுகள் நிழல்களை அளவீடு செய்கிறது அதே சமயம் குறைந்த நுட்பத்திறன் போட்டோ டையோடுகள் உயர் ஒளியை அளவீடு செய்கிறது

6.3 அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு (Half duplex)



படம் 6.3(a) ஒரு எளிய அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு

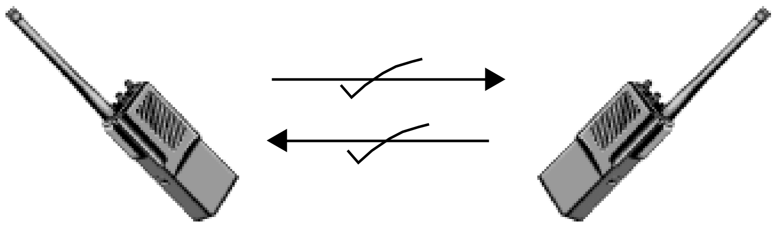
ஒரு அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு (Half duplex) முறை இருதிசைகளில் செய்தித்தொடர்பை வழங்குகிறது. ஆனால் ஒரு சமயத்தில் ஒரு திசையில் மட்டுமே தொடர்பை வழங்கும். உதாரணமாக ஒருவர் ஒரு சைகையை பெற்று திருப்பி அனுப்பும் வரை சிறிது நேரம் ஒலிபரப்பை நிறுத்தி வைக்கிறது.

அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு முறைக்கு உதாணமாக நடைபேசியை (வாக்கி–டாக்கி) கூறலாம். இது இருவழி வானொலியைப் போல் செயல்படும். முதலில் பேசுபவர் பேசி முடித்ததும் “over” என்ற சொல்லை கூறிமுடிக்க வேண்டும். பிறகே அடுத்தவர் பேசமுடியும். இம்முறையில் ஒரு சமயத்தில் ஒருவர் மட்டுமே தொடர்பு கொள்ள முடியும். ஏனெனில் இருவரும் பேச பயன்படுத்துவது ஒரே அதிர்வெண்ணாகும்.

இது ஒரு நல்ல ஒருங்கிணைப்பாக, ஒரு நீண்ட சாலையின் இருபுறமும் ஒரு போக்குவரத்து கட்டுப்படுத்துவர்கள் செய்யும் செயலை ஒத்திருக்கும். தன்னிச்சையாக செயல்படும் செய்தி

தொடர்பு முறைகள், இரு வழிகளில் தகவல்களை இணைக்கிறது. செய்தி தொடர்புக்கான கால ஒதுக்கீடு, கடின பொருட்கள் கொண்டு அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் தேவையில்லாத அலைவரிசை (Channel) இயங்குவதில்லை. உதாரணமாக நிலையம் A ஒரு முனையில் ஒரு வினாடி நேரத்தில் தகவல்களை ஒலிபரப்பும்போது, அதே சமயத்தில் நிலையம் B மற்றொரு முனையில் அதே வினாடி நேரத்தில் தகவல்களை ஒலிப்பரப்ப அனுமதிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இந்த சுழற்சி மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6.3.1 முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு (Full duplex)



படம் 6.3(b) ஒரு எளிய முழு இரட்டை கம்பித்தொடர்பு அமைப்பு

முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு (Full duplex) பொதுவாக கையடக்க வானொலிகளில் காணப்படுவதில்லை. இதன் செலவு மற்றும் சிக்கலான அமைப்பே இதற்கு காரணமாகும். ஒரு முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு அல்லது இரு இரட்டை கம்பித்தொடர்பு இரு திசைகளிலும் ஒரு சமயத்தில் தொடர்பை அனுமதிக்கும். அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு போல் அல்லாமல், இது அடுத்தடுத்து நிகழ்வுகளை அனுமதிக்கும். நிலவழி கம்பி தொலைபேசி வலையமைப்பில் இந்த முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு முறையே பயன்படுகிறது. அதனால் இருபக்கத்திலும் ஒரே சமயத்தில் பேசவும், கேட்கவும் முடிகிறது. இது ஒரு நல்ல ஒருங்கிணைப்பாக இருவழி சாலை போக்குவரத்தை ஒத்திருக்கும். உதாரணம், தொலைபேசி செல்லிடபேசி (மொபைல்) ஆகும்.

இருவழி ரேடியோக்களான முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு ஒரு செய்திளை ஒலிபரப்புவதற்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு அதிர்வெண்ணையும், ஏற்க வேறொரு அதிர்வெண்ணையும் எடுத்துக்கொள்கிறது. எனவே இதற்கு அதிர்வெண் பிரிவு இரட்டை (Frequency division duplex) என்று பெயர். இது அதிக தூரங்களுக்கு மீண்டும் மீண்டும் எளிதாக தொடர்பு கொள்ளும் நிலையங்களுக்கு விரிவுபடுத்தி கொடுக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் செய்தித்தொடர்பு ஒலிபரப்ப எப்போதும் ஏதாவது ஒரு அதிர்வெண்ணைக் கொண்டு ஒரே திசையில் பயணிக்கும்.

முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு ஆகாய வழி தொடர்பை அடுத்தடுத்து இருசோடி கம்பிகள் மூலம் ஏற்படுத்துகிறது. நேரிடையாக இணைக்கும் சாதனங்களில் ஒரு சோடி ஒலி பரப்பவும், ஒரு சோடி ஏற்கவும் அமைக்கப்படுகிறது. இது மிகவும் திறமையாக, சுற்றுச்சூழலில் மோதல் இல்லாமல் செய்கிறது. இது தகவல் தொடர்பு கொள்ளளவை இருமடங்காக்குகிறது.

அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்புபை விட முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர் அதிக பயன் உள்ளது. முதலாவதாக இதில் காலம் வீணாவதில்லை. இதனால் மறு ஒலிபரப்புக்கு தனி சட்டம் (Frame) தேவையில்லை. ஏனவே மோதல் தவிர்க்கப்படுகிறது. இரண்டாவதாக முழு தகவல் கொள்ளவும் இரு திசைகளிலும் கிடைக்கிறது. ஏனெனில் செலுத்துவதும், பெறுவதும் தனித்தனியாக நடக்கிறது. மூன்றாவதாக நிலையங்கள் (அதிர்வு மையப்புள்ளி) அடுத்தவர், ஒலிபரப்பை முழுமையாக முடிக்கும் வரை காத்திருக்கத் தேவையில்லை. ஏனவே இங்கு ஒரே ஒரு ஒலிபரப்பை மட்டும் ஒவ்வொரு திசைதிருப்பும் சோடிகளுக்கு பயன்படுகிறது

வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, அடிப்படை முறையில் சில கணினிகள் 1960 மற்றும் 1970 –களில் அமைந்தவையாயினும், இவையும் முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பையே பயன்படுத்தின. ஏனெனில் அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர்பில், மறுஒலிபரப்பில் ஏற்படக்கூடிய சிறு தாமதத்தை, வாக்கு மற்றும் பதில் அளிக்கும் திட்டங்கள் ஏற்பதில்லை.

6.3.2 அலைவரிசை எல்லை (Channel range)

ஒத்திசைவு செய்யப்பட்ட செல்போன்களில் ஒரு தனித்த அறை (cell) ஏழில் ஒரு பங்கு (1/7) இரட்டை குரல் அலைவரிசை (duplex voice channel) யை பெறுகிறது. அதாவது ஒவ்வொரு செல்போனும் ஏழில் ஒரு பங்கு அலைவரிசையில் இயங்குகிறது. அதனால் இவை சமமில்லா அதிர்வெண்ணைக் கொண்டுடிருந்தாலும், அவைகளுக்குள் மோதல்கள் இருக்காது.
ஒரு நகரத்திற்கு ஒரு கைபேசி 832 ஊர்தி அதிர்வெண்ணை பயன்படுத்துகிறது

- ஒவ்வொரு அறையும் ஒரு அழைப்பிற்கு இரு அதிர்வெண்களை பயன்படுத்துகிறது. அதாவது இரு அலைவரிசயில் இயங்கும். எனவே இங்கு ஒவ்வொரு ஊர்தியும் 395 குரல் அலைவரிசையை பெற்றுள்ளது.

அப்படியானால் ஒவ்வொரு அறையும் 56 குரல் அலைவரிசையை பெறலாம். இதை 56 மக்கள் ஒரே சமயத்தில் தங்கள் செல்போனில் தொடர்பு கொள்ளலாம் என்றும் கூறலாம். ஒருங்கமைந்த இந்த செல்லூார் முறையே. முதல் தலைமுறையாக (1G) செல்லி பேசி நுட்பத்தில் கருதப்படுகிறது. இரண்டாம் தலைமுறை (2G) எண்ணிலக்கை (digital) முறையில் ஒலிபரப்பு செய்யப்படுகிறது. இதனால் அலைவரிசையின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துள்ளது. உதாரணமாக TDMA எண்ணிலக்க முறை, 3–மடங்கு, ஒருங்கிணைந்து முறையைவிட தகவல்களை 168 அலைரிசையில் எடுத்துச்செல்கிறது.

செல்போன்கள் குறைந்த திறன் ஒலிபரப்பிகளை அதனுள் கொண்டிருக்கும். அதிக செல்போன்கள் இரு சிக்னல் வலிமையைக் கொண்டிருக்கும். அவை 0.6 வாட் மற்றும் 3 வாட் ஆகும். உள்ளூர் நிலையகள் கூட குறைந்த திறன் ஒலிபரப்புகளே செய்கின்றன. இதில் இரு பயன்கள் உள்ளது.

- ஒலிபரப்பும் நிலையம் மற்றும் போன்கள் தங்களுக்கு உண்டான அறையை (cell) விட்டு வெகுதூரம் வெளியில் தொடர்பு கொள்ள முடியாது. இவை 56 அதிர்வெண்களை மீண்டும் பயன்படுத்தி, நகரத்திற்குள் தொடர்பை ஏற்படுத்தி கொள்கிறது.
- சாதாரண மின்கலன் (battery) மின்னழுத்தத்தைவிட குறைந்த மின்னழுத்தமே செல்போன் ஒலிபரப்பிற்கு போதும். அதாவது சிறிய மின்கலனே, கையடக்க செல்போன்களுக்கு தேவை. ஒவ்வொரு நகரத்திலும் செல்லுலார்கள் அதிக எண்ணிக்கையுள்ள நிலையங்களை சார்ந்துள்ளது.

ஒரு பெரிய நகரம் நூற்றுக்கணக்கான கோபுரங்களை (Towers) கொண்டிருக்கும். ஏனென்றால் நகரத்தில் நிறைய மக்கள், அதன் குறைந்த செலவு காரணமாக பயன்படுத்துகிறார்கள். ஒவ்வொரு நகரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு ஊர்தியும் ஒரு மைய அலுவலகத்தை கொண்டிருக்கிறது. அது கை செல்லிடப்பேசி இயக்கும் அலுவலகம் (Mobile Telephone Switching Office - MTSO) என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அலுவலகங்கள் பல தொலைபேசி இணைப்புகளை, சாதாரண நில அடிப்படை முறையில் கையாண்டு, அனைத்து உள்ளூர் நிலையங்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

6.3.3 கைபேசி அதிர்வெண்கள்(Cell phone Frequencies)

செல்போனில் முந்தைய காலம் இருட்டானது என கொள்ளப்படுகிறது. மக்கள் உண்மையில், செல்லிட தொலைதொடர்பு திறமையில் நிறுவப்பட்ட வானொலி தொலைபேசி அமைப்பு தங்கள்

கார்களில் பயன்படுத்த நினைத்தனர். வானொலி – தொலைபேசி (radio-telephone system) வகையில் ஒரு மைய கோபுரம் (tower) நகரத்தின் நடுவே அமைக்கப்படுகிறது. இந்த கோபுரம் வழியே 25 அலைவரிசைகளை பெறலாம். இந்த மைய ஆன்டனாவின் நோக்கம், நாம் காரில் பயன்படுத்த அதிக திறன் கொண்ட ஒலிபரப்பும். அதே சமயம் அனைவருமே இதை பயன்படுத்த இயலாது. ஏனெனில் அதன் குறைந்த அலைவரிசை இதற்கு காரணம்.

ஒரு அறிவுப்பூர்வமான முறையில் செல்லுலார் முறையில் நகரங்கள் சிறு சிறு அறைகளாக (cell) பிரிக்கப்படுகிறது. இதுவே நகரத்திற்கு அப்பால் அதிர்வெண்களை பயன்படுத்த அனுமதிக்கிறது. எனவே மில்லியன் கணக்கான மக்கள் ஒரே சமயத்தில் செல்போன்களை பயன்படுத்த முடியும். CB வானொலி அல்லது நடபேசி (Walkie-takie)யை ஒப்பிடும் போது இது மிகவு சிறந்ததாக கருதப்படுகிறது.

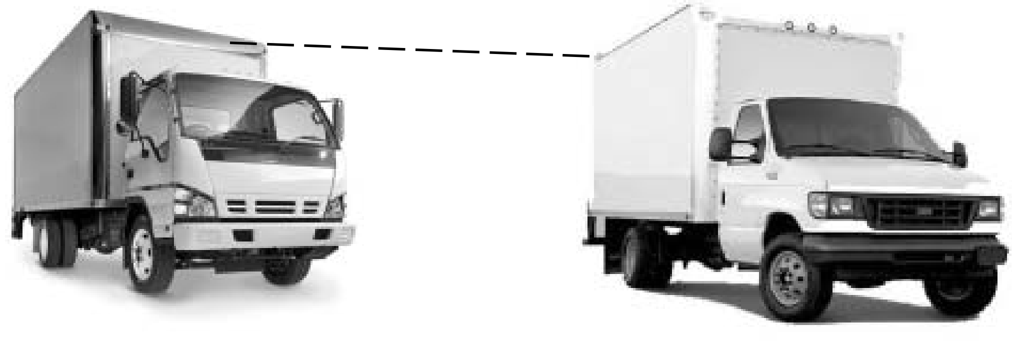
முழு இரட்டை – அரை இரட்டை கம்பித்தொடர் ஒப்பிடல் நடைபேசி மற்றும் CB வானொலி இரண்டும் அரை– இரட்டை கம்பி தொடர்பு சாதனங்கள் ஆகும். CB வானொலி முறையில் இருவர் ஒரே அதிர்வெண்ணை பயன்படுத்தி தொடர்பு கொள்ளும்போது, ஒருவர் மட்டுமே ஒரு நேரத்தில் தொடர்பை பெறமுடியும். ஆனால் முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பில் இரு வேறு அதிர்வெண்களை பேசுபவர்களும் கேட்பவரும் பயன்படுத்துவதால், ஒரே நேரத்தில் இருவரும் தொடர்பை பெறமுடியும்.

அலைவரிசை

ஒரு நடைபேசி (வாக்கி–டாக்கி) ஒரு அலைவரியை மட்டும் பெற்றிருகும். CB வானொலி 40 அலைவரிசையில் இயங்கும். ஒரு செல்போனானது 1,664 மற்றும் அதற்கு மேலும் அலைவரியைக் கொண்டது.

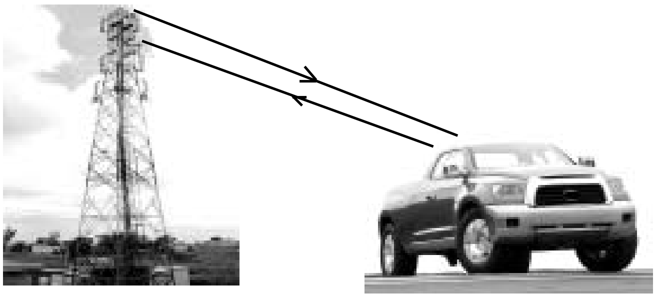
எல்லை (Range)

ஒரு நடை பேசி (Walkie-takie) 0.25 வாட் ஒலிபரப்பியைக் கொண்டு 1 மைல் தொலைவு ஒலிபரப்பு செய்யக்கூடியது. ஆதைவிட அதிக திறன் கொண்டதான CB வானொலி 5 வாட் திறன் கொண்டு சுமார் 5 மைல் தொலைவிற்கு ஒலிபரப்பு செய்கிறது. செல்போன்கள் தங்கள் அறைகளுக்குள்ளே இயங்குகிறது மற்றும் அவை நம்பமுடியாத எல்லையையும் தருகிறது. ஒருவர் நூறு மைல்களுக்கு அப்பால் இருந்தாலும், தன் உரையாடலை குறிப்பிட்ட கால முழுமைக்கும், செல்லுலார் முறையில் பெறமுடியும்.



படம் 6.3(a) அரை–இரட்டை கம்பித்தொடர் பயன்பாடு

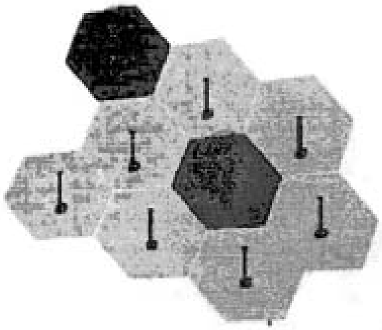
அரை–இரட்டையில் இரு ஒலிபரப்பிகளுமே ஒரே அதிர்வெண்ணை பயன்படுத்துவதால் ஒரு சமயத்தில் ஒருவர் மட்டுமே பேசமுடியும்.



படம் 6.3.(b)முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர் பயன்பாடு

முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பில் இரு பரப்பிகளும் இருவேறு அதிர்வெண்ணை பயன்படுத்துவதால் ஒரே சமயத்தில் இருவருமே தொடர்பு கொண்டு பேச முடியும். எனவே செல்போன்களும் ஒரு முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு சாதனமாகும்.

ஐக்கிய நாடுகளில் ஒருங்கமைந்த செல்போன் தொடர்பு முறையில் கீழ் 800 அதிர்வெண்களை பெற்று நகரத்தை கடந்து பயன்படுத்துகின்றன. ஊர்திகள் நகரத்தை சிறுசிறு துண்டுகளாக (cell) பிரிக்கிறது. ஒவ்வொரு துண்டும் குறைந்த அளவு 10 சதுர மைல்களைக் கொண்டிருக்கம். ஒரு பெரிய அறுங்கோண சட்டத்தில் மைந்த ஒரு சிறிய அறுங்கோணமாக துண்டுகள் (செல்கள்) கருதப்படுகிறது.



படம் 6.3.(c)செல்துண்டுகளின் கட்டமைப்பு

ஒவ்வொரு துண்டு (cell) ஒரு உள்ளூர் நிலையத்தைக் கொண்டிருக்கும். அங்கே, ஒலிபரப்புக்குத் தேவையான கோபுரம் மற்றும் ஒலிபரப்பு சாதனங்கள் அடங்கிய சிறிய கட்டிடமும் இருக்கும்.

1960–ஆம் ஆண்டில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் "வானொலிபேசி" என்ற சொல் பயனில் இருந்தது. இதன் பொருள் இரு வழிகளில் பேச–தள்ளு (Push-to-talk two way) என்ற வானொலி வகை சாதனங்கள் கொண்ட அமைப்பாகும். இது சிறிய குழப்பமான சொல்லாக வானொலி தொலைபேசி மற்றும் வானொலிபேசிகளுக்கிடையே இருந்தது. பழங்காலத்தில் இருவழி வானொலி பயனில் இருந்ததாக காண இயலவில்லை. 1930–ஆம் ஆண்டில் ஒருங்கிணைந்த செய்தித்தொடர்பு குழு (Federal communication commission) பல வாணிக காரணங்களுக்காக வானொலி தொலைபேசி இயக்குநர்களை, தகுதியின் அடிப்படையில் உரிமை கொடுத்து இயங்க வைத்தது.

வானொலி தொலைபேசி என்ற பேசி (Radio telephone Versus phone)

போன் என்ற சொல்லிற்கு முன்னோடியாக முந்தைய காலங்களில் US-ல் பயன்படுத்திய கம்பியில்லா குரல் முறையைக் கூறலாம். இச்சொல் ஒருங்கிணைந்த குரல் (analog voice) என்ற

பொருளைக் கொடுத்தாலும், இருமடியான செய்தி தொடர்பு முறை என்று கூறக்கூடிய தந்தித்தொடர்பு அல்லது மோர்ஸ் குறியீடு (Morsce code) என்பதற்கு எதிரானது. இது இருவழி–வானொலி அல்லது ஒருவழி தொலைத்தொடர்பு என்ற தொகுதிக்குள் அடங்கும். உதாரணமாக கடற்கரை சார்ந்த வானிலைகளை அறிய பயன்படும் முறையாகும். இது அமெச்சூர் வானொலி கூட்டமைப்பு மற்றும் US-ல் உள்ள ஒருங்கிணைந்த தொடர்பு குழு (Federal Communication Commission) ஒழுங்குமுறையில் பிரபலமானதாகும்.

6.4 WLL (Wireless Local Loop)

ஒரு தொலைபேசியில், ஒலி தொடர்பானது, இருவழி வானொலி ஒலிபரப்பி மற்றும் ஏற்பியைக் கொண்டு நிறுவப்படுகிறது. இது கம்பியில்லா தொலைபேசி என்றும் கூறப்படுகிறது. கம்பியில்லா உள்ளீடு கண்ணி (Wireless Local Loop) என்ற சொல் கம்பியில்லா செய்தித்தொடர்பு என்ற சொல்லோடு இணைந்தது. கடைசி மைல்/ முதல் மைல் இணைப்பு தெளிவான பழைய தொலைபேசி சேவை (Plain old telephone service – POTS) மற்றும் அகன்ற பட்டை இணையதளமும் (Wide band Internet) தொலைபேசி வாடிக்கையாளர்களுக்கு வழங்கப்படுகிறது.

அடுத்த கால வழியமைப்புக்காக, இதில் அகன்ற பட்டை கம்பியில்லா வழிவகை (BWA), நிலைவானொலி வழிவகை (FRA) மற்றும் கம்பியில்லா வழிவகை போன்றவை சேர்க்கப்படுகிறது

கம்பியில்லா உள்ளீடு கண்ணி (WLL) யின் தரங்கள்
செல்லிட பேசி (Mobile)
CDMA
TDMA
GSM
UMTS (3G)
தனிநபர் கைபேசி முறை (Personal Handy-phone system)
நிலையான அல்லது உள்ளூர் வலையமைப்பு
DECT
LMDS
IEEE 802.11, குறைந்த எல்லை செல்லிட (mobile) இணையதளம் மற்றும் வலையமைப்பு வழிவகை சேவைக்காக வடிவமைக்கப்பட்டது. உண்மையான தரத்திற்காக WLL இதனுடன் இணைக்கப்பட்டது.
WiMAX அல்லது IEEE 802.16 என்பது முதன்மையான ஊடகமாக WLL-க்கு மாறியது. நடைமுறையில் அதிக செயலாற்றிகள் 802.11 MAC மற்றும் 5GHZ – ல் செயல்படுகிறார்கள். இதன் தரத்தை இன்டல் (Intel) மேலும் உயர்த்தியது. தன்னாட்சி அமைப்புகளுக்காக செயற்கைகோள் இணையதள வழிவகை உள்ளது

6.4.1 செயற்கைகோள் தொலைபேசி (Satellite telephone)

ஒரு செயற்கைகோள் தொலைபேசி அல்லது “சேட்போன்” (Satphone) என்ற வகை, செல்லிடபேசி (Mobile phone) வகையாகும். இது செயற்கைகோளை சுற்றியுள்ள வளைபாதையை, நிலத்தில் உள்ள சிறிய இடத்தை இணைப்பதற்கு பதிலாக இணைக்கிறது. ஒரு கட்டமைப்பின் தனிப்பட்ட முறையை சார்ந்தது. இது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியை மட்டும் கவர்ந்து செல்கிறது.

செல்லிடபேசிகளின், சாதனங்கள், முனைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. முந்தைய காலத்து செயற்கைக்கோள் போன்கள், கையடக்கமாகவும், அளவு மற்றும் எடையை ஒப்பிடும்போது 1980 மற்றும் 1990-களில் பயன்படுத்திய செல்லிடபேசியைப் போல் இருக்கும். ஆனால் பெரிய

பிரதிபலிக்கும் ஆன்டனாவைக் கொண்டிருக்கும். தற்போதைய செயற்கைகோள் போன்கள் சாதாரண செல்லிடபேசியின் அளவைப் போலவே இருக்கும். சில முதன்மையான செயற்கைக்கோள் பேசிகள் சிறிதளவு வேறுபாடு கூட இல்லாமல் சாதாரண "ஸ்மார்ட் போன்" (smart phone) போன்றே இருக்கும். நிலவழி செல்தொடர்பு எங்கு கிடைக்கவில்லையோ, (வெகுதூரம்) அங்குகூட விரைவாக செல்லுவதில் "சேட் போன்கள்" பிரபலமானவை.

வெகுதூரம் கப்பலில் செல்பவர்களுக்கு ஏற்ப கப்பலில் நிலையாக, தொடர்பு கொள்ள வசதியாக ஒரு அமைப்பு இருக்கும். இதில் அடுக்கப்பட்ட மின்னணுவியல் சாதனங்கள் கொண்ட ஒரு அலமாரி, பாய் மரத்தோடு இணைக்கப்பட்ட ஒரு திசை செலுத்தும் மைக்ரோ அலை ஆன்டனா ஆகியவை இருக்கும். இவையாவும் செயற்கைகோளைக் கொண்டு, தன்னிச்சையான பாதையில் செல்லும். இருவழி செயற்கைகோள் தொலைதொடர்பு சேவைக்கு மேலாக VOIP பயன்படுத்தி நிறுவப்படுகிறது.

வினாக்கள்

I.சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. செல்போன்கள் உண்மையில்_______ ஆகும்
   அ) ஆன்டனா ஆ) வாக்கி டாக்கி இ) தொலைபேசி ஈ)இருவழி வானொலி
2. செல்போன் வாங்கி வழியே பேசும் ஒலியானது பதிவு செய்யப்பட்டு _______ அலையாக மாற்றப்படுகிறது.
   அ) மின் அலை ஆவானொலி அலை
   இ) ஒளி அலை ஈ) செவியுணர் அலை
3. உலக போன் என்று அழைக்கப்படுவது _______ ஆகும்
   அ) CS ஆ CDMA இ) GSM ஈ) TDMA
4. அகச்சிவப்பு கதிர் என்பது _______
   அ) ஒளிக்கதிர் ஆ) மின்காந்த ஒளிக்கதிர்
   இ) வானொலி அலை ஈ) ஒளி அலை
5. உருவங்களை படம் பிடிக்க உதவும் கருவி _______
   அ) புகைப்பட கருவி ஆ) கணினி
   இ) செல்போன் ஈ) வானொலி பெட்டி
6. VGA கேமரா எடுக்கும் படங்களின் அளவு _______ ஆக இருக்கும்
   அ) 640 x 480 ஆ) 460 x 480 இ) 460 x 840 ஈ) 640 x 840
7. ஒரு அரை–இரட்டை கம்பித் தொடர்பு (Half duplex) _______ திசைகளில் செய்தித்தொடர்பை வழங்குகிறது.
   அ) ஒரு திசை ஆ) பல திசை இ) இரு திசை ஈ) நான்குதிசை
8. நிலவழி கம்பித்தொலைபேசிகளில் பயன்படும் அமைப்பு கருவி _______
   அ) அரை–இரட்டை தொடர்பு ஆ) முழு–இரட்டை
   இ) கம்பியில்லாத் தொடர்பு ஈ) செயற்கைகோள் தொடர்பு
9. தனித்த அறை (cell) .... பங்கு இரட்டை குரல் (duplex voice) அலைவரிசையைப் பெறுகிறது.
   அ) 1/7 ஆ5/7 இ) 1/8 ஈ)7
10. செயற்கைகோள் கைபேசி (cell phone) சுருக்கமாக..........................என்று அழைக்கப்படுகிறது.
    அ) சேட் போன் ஆ செல்போன்
    இ) மொபைல் போன் ஈ)வாக்கி டாக்கி

II. ஒரு சில வார்த்தையில் விடையளி

1. செல்போனில் வரும் அழைப்பை எதன் மூலம் நாம் பெறுகிறோம்
2. செல்போன்கள் எந்த திறன் கொண்ட ஒலிபரப்பிகளை பயன்படுத்துகிறது
3. முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு முறைக்கு இரு உதாரணம் கொடு.
4. இரண்டாம் தலைமுறை (2G) செல்போன்கள் பயன்படுத்தும் முறை யாது ?
5. செல்போனில் பயன்படுத்தும் அலைவரிசை எவ்வளவு ?

III. ஒரிரு வரிகளில் விடையளி

1. செல்போன் என்றால் என்ன ?
2. PCS, GSM, CDMA, TDMA விரித்து எழுது
3. CDMA –வின் பயன்களைக் கூறு
4. அகச்சிவப்பு கதிர்கள் எங்கெங்கு பயன்படுகிறது.
5. ஃபுளூடுத் என்றால் என்ன ?
6. கேமராவின் வேலை யாது ?
7. அரை–இரட்டை, முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர்பு முறையை ஒப்பிடு.
8. செயற்கைகோள் போனில் வேலை யாது ?
9. WLL என்பது என்ன ?
10. WLL தரங்கள் சிலவற்றை கூறு

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. செல்போனில் தத்துவத்தை விவரி
2. TDMA ஒலிபரப்பு பற்றி சுருக்கமாக கூறு
3. அலைவரிசை மற்றும் எல்லைகள் பற்றி விவரி
4. வானொலி தொலைபேசியின் செயல்பாட்டை விவரி

V. இரண்டு பக்கங்ளுக்கு மிகாமல் விடையளி

1. கேமராவின் வகைகளை விவரி
2. செல்போன் –அதிர்வெண்ணை விவரி
3. 3.PIXEL–பற்றி விவரி

விடைகள்:

1.(ஈ)	2. (ஆ)	3. (இ)	4. (இ)	5. (அ)	6.(அ)
7.(இ)	8. (இ)	9. (அ)	10. (அ)		

7. இலக்கவகை கணினி
(Digital Computer)

7–1 கணினி (Computer) முன்னுரை:

கணினி என்பது ஒரு மின்னணு சாதனம். விவரங்களைச் சேகரித்து முறைப்படுத்தி நாம் கொடுக்கின்ற குறிப்புகளிபடி செயல்படும். மென்பொருளும் திடப்பொருளும் அடங்கிய ஒன்று. அவைகள் பல்வேறு வடிவமைப்புகளில் இருக்கின்றன.

'கம்ப்யூட்' என்ற சொல்லிலிருந்து கணினி வந்தது. 'கம்ப்யூட்' என்பது 'கணக்கீடு' (கால்குலேட்) என்ற பொருள் தரும். நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் 'கணக்கிடுதல்' என்ற வழக்கு நமக்கு நன்கு பழக்கமானதே நாம் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல் என்னும் கணிதச் செயல்களையும் பல சூத்திரங்களையும் அன்றாடம் கையாளுகிறோம். எளிய கணக்கீடுகள் குறைந்த நேரத்தையே எடுத்துக் கொள்ளும். ஆனால் சிக்கலானவைகளுக்கு அதிக நேரம் தேவைப்படும். கணக்கீட்டில் துல்லியமான சரியான முடிவு முக்கியம். எனவே இவைகளையெல்லாம் மனதிற்கொண்டு துல்லியமாகவும் விரைவாகவும் கணக்கீடு செய்ய ஒரு கருவியை கண்டுபிடிக்கவேண்டி மனிதன்ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டான். இதன் விளைவாகவே 'கம்ப்யூட்டர்' என்ற சாதனம் பிறந்தது.

நாம் இன்று பார்க்கும் கணினி ஆரம்ப காலத்தில் இருந்ததைக் காட்டிலும் வேறுபட்டது. கையாளும் விதங்கள், வேகம், துல்லியம் ஆகியவற்றில் வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளன. நம் அன்றாட வாழ்கையில் கணினியின் தேவை அதிகரித்துள்ளது. விமானங்கள், இரயில்வே துறைகளில் டிக்கெட் முன்பதிவு செய்தல், தொலைபேசி மற்றும் மின்கட்டணம் செலுத்தல், வங்கிகளில் பணத்தை இட்டுவைக்கவும், எடுக்கவும், மருத்துவ ஆய்வு, வானிலை முன்னறிவிப்பு போன்ற துறைகளில் கணினியின் பயன்பாடு மிக மிக அதிகம்.

எப்படி இருப்பினும் கணினிக்கு ஓர் வரையறை உண்டு. மனிதர்கள் கணக்கீடுகளை தாங்களே செய்கின்றனர். ஆனால் கணினி சாதனம் ஓர் ஊமை சாதனம். அது சரியாக செயல்பட சரியான கட்டளைகளை இட வேண்டும். எனவேதான் நாம் கணினி எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

7–1–2 ஒப்புமை (Analog)

சமிக்ஞை செய்திகளை புரிந்து கொள்ள சில பண்புகளில் ஒப்புமையும் பயன்படுகிறது. உதாரணமாக அனிராய்டு காற்றழுத்தமானியின் முன்நிற்கும் கோண அளவினைக் கொண்டு வானிலை அழுத்தங்களை புரிந்து கொள்ளலாம். மின் அழுத்த குறிகளும் மின் அழுத்தம், ஓட்டம், மாற்றம் மற்றும் மொத்த அழுத்தங்களைக் காட்டுகின்றன. பெறப்படும் செய்திகள் பிற இயற்பியல் அளவீடுகளாக மாற்றப்படுகின்றன (ஒலி, ஒளி, வெப்பநிலை, அழுத்தம், நிலைப்பாடு போன்ற) மைக்ரோபோனில் மாற்றப்படுவது போல மின்சக்தி பிற சக்தியாக மாற்றபடுகிறது.

குறியீடுகள் எந்த ஒரு மதிப்பீட்டையும் பெறும். ஒவ்வொரு குறியீடும் வெவ்வேறுபட்ட பொருளைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு குறியீடும் பொருளுடையதே. எடுத்துக்காட்டாக வெப்பநிலையைக் குறிக்க ஒரு வோல்ட் என்பது 1e ஐக் குறிக்கும். இப்படிப்பட்ட அமைப்பில் 10 வேல்ட்டுகள் 10 e ஐயும் 10.1 வோல்ட்டுகள் 10.1e ஐயும் குறிக்கும்.

ஒப்பீட்டு முறையில் ஒழுங்குபடுத்தலும் ஒன்று. இந்த முறையில் சில அடிப்படை குறியீடுகளில் ஒரு பண்பு மாற்றப்படுகிறது. ஒலி மாற்றம் (Amplitude) செய்யப்பட்டு ஒலி அலைகளாக மாற்றப்படுகிறது.

ஒப்புமை அமைப்பு என்பது மின்னணு அமைப்பே. டிஜிட்டல் மின்னணு போலல்லாமல் அனலாக் சிஸ்டத்தில் தொடர்ந்து மாறும் குறியீடுகள் உள்ளன. டிஜிட்டல் மின்னணுவில் இரண்டு

மாறுபட்ட மட்டங்களே உள்ளன. ''அனலாக்'' என்ற சொல் குறியீட்டுக்கும் வோல்ட்டுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பையே விளக்குகிறது.

7–1–2 இலக்கவகை (Digital)

டிஜிட்டல் சிஸ்டம் என்பது நிலையற்ற மதிப்புகளை கொண்டு கணக்கிடும் தொழில்நுட்பம். ஆனால் மாறா 'அனலாக்' சிஸ்டத்தில் தொடர்ந்து மதிப்புகளைக் கொண்டு செய்திகளை அறிகிறோம். டிஜிட்டல் சிஸ்டத்தில் எண்கள் நிலையற்றதாயினும் ஒலிகள், உருவங்கள் மற்ற அளவீடுகள் மாறக்கூடியதாகவும், மாறாததாகவும் இருக்கலாம். டிஜிட்டல் என்ற சொல் டிஜிட் (அ) டிஜிட்டல் (விரலைக்குறிகும் இலத்தீன் மொழிச்சொல்) என்பதிலிருந்து வந்தது. விரல்கள் கணக்கிடுதலுக்கு பயன்பட்டதால் 'டிஜிட்டல்' என்ற சொல் பொதுவாக மின்னணு சாதனங்களில் குறிப்பாக இரண்டடிமான கணக்கீட்டில் டிஜிட்டல் ஆடியோவிலும், டிஜிட்டல் போட்டோக்ராபியிலும் பயன்படுகிறது.

7-1-3 (DC-Digital computer)

இலக்கவகை கணினியின் வளர்ச்சி

தற்காலத்தில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான கணிப்பொறிகளைப் பற்றி இனி காண்போம் அவைகள் ஐந்தாம் தலைமுறைக்கு உரியதாயினும், வடிவம், திறன், நினைவுத்திறன் மற்றும் உபயோகிப்போர் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து பல வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக பின்வரும் பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. நுண்ணிய கணினி (Micro Computer)

இது வேகம் மற்றும் சேகரிக்கும் திறன் அடிப்படையில் கணிப்பொறியில் கடைசி வகையைச் சார்ந்தது. இதன் CPU மைக்ரோபிராசசராக செயல்படும். எட்டு சிறிய மைக்ரோபிராசசர் தகடுகளைக் கொண்டு முதல் மைக்ரோ கம்ப்யூட்டர் செய்யப்பட்டது. பரவலாக அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் தனிநபர் கணினி (PC personal computer) இந்த வகையைச் சார்ந்தது. PC ஏராளமான இன்புட் மற்றும் அவுட்புட் சாதனங்களை கையாளுகிறது. 16 பிட், சிப் மற்றும் 32 பிட், சிப்கனெல்லாம் 8 பிட்சிப்ஸின் வளர்ச்சியே. IBM PC. PC-AT என்பவைகள் மைக்ரோ கம்ப்யூட்டருக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்.

2. சிறிய கணினி (Mini Computer)

ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவர்கள் பயன்படுத்தும்படி வடிவமைக்கப்பட்டது இது. அதிக அளவில் செய்திகளை சேகரித்து வைத்துதுக்கொள்ளும் திறனும் வேகத்துடன் செயல்படும் திறனும் கொண்டது. ஒரே சமயத்தில் பல்வேறு உபயோகிப்பாளர்கள் பல வகையிலும் பயன்படுத்தும்படி அமைந்தது. இவ்வகைக் கணினி பெருமளவில் விவரங்களைச் சேகரிக்கும் நிறுவனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உள்ளூர் பகுதிப் பணியிலும் (LAN) இவ்வகைக்கணினி பயன்படுகிறது.

3. முதல் நிலை கணினி (Main Frame Computer)

இவ்வகைக் கணினி 32 பிட் மைக்ரோ பிராசசர்ஸ் அதிவேகத்துடன் செயல்படும். அதிக செய்திகளை சேமிக்கும் திறன் கொண்டது. பல்வேறு உபயோகிப்பாளர்களும் பயன்படுத்தலாம். பொதுவாக இவ்வகைக் கணினிகள் விவரங்கள் மையமாக்கப்பட்டு செயல்படுகின்றன. இவைகள் அகலப்பரப்பு நெட்வொர்க்ஸ் (WAN) கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளாக செயல்படுகின்றன. DEC, ICL மற்றும் IBM 3000 வகைகள் இவ்வகைக் கணினிக்கு எடுத்துக்காட்டுகள்.

4. உயர்வகைக்கணினி (Super Computer)

அதிவேக மற்றும் விலையதிகமான இயந்திரம் இதுதான். மற்ற கணினிகளுடன் ஒப்பிடும்போது இவ்வகைக்கணினிகள் வேகமாகச் செயல்படும். பலவகைகளில் செயல்படும் நுட்பம் கொண்டது. நூற்றுக்கணக்கான மைக்ரோ பிராசசர்ஸ் ஒன்றோடு ஒன்றாக இணைந்து இவ்வகைக் கணினி அமைப்பது ஒரு வகை. முக்கியமாக சூப்பர் கணினி வானிலை முன்னறிவிப்பிற்கும், உயிரியல் மருத்துவ ஆராய்ச்சியிலும் தொலைவிலுணர்தலுக்கும், விமான வடிவமைப்புக்கும் மற்றும் அறிவியல், தொழில்நுட்பத் துறையிலும் பயன்படுகிறது. (எ.கா) CRAY YMP, CRAY2, NEC SX-3, CRAY XMP மற்றும் இந்தியாவின் PARAM.

இலக்கவகை கணினியின் அடிப்படைகள்
கணினி என்றால் என்ன ?

கணினி என்பது உள்ளே அனுப்பப்படும் புள்ளி விவரங்களை சேகரித்துக்கொண்டு, கொடுக்கப்படும் அறிவிப்புகளுக்கேற்ப சில முறைகளில் அல்லது வடிவங்களில் முடிவுகளைக் கொடுக்கும் ஒரு மின்னணு சாதனம். எவ்வகை வித்தியாசமான வேலைகளைக் கூட செய்யும். சம்பளப்பட்டியல் தயாரிக்க பயன்படுத்தலாம். அடுத்தகணமே அக்கணினியை ஆராய்ச்சி வேலைக்கோ அல்லது மின்சாரப்பட்டில் தயாரிக்கவோ பயன்படுத்தலாம்.

5. நினைவுத்திறன் (Power of Remembering)

கணிப்பொறியானது அதிகமான செய்திகளையும் புள்ளிவிவரங்களையும் சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளும். எந்தவொரு செய்தியையும் கணினியில் சேகரித்து வைத்துக் கொண்டு தேவைப்படும் பொழுதெல்லாம் அல்லது பல ஆண்டுகள் பயன்படுத்தலாம். கணினின் இத்திறன் உபயோகிப்பாளரின் தேவையைப் பொறுத்து அமையும்.

6. அறிவுத்திறன் இல்லை (No IQ-Inteligent Quotience)

கணினி ஒரு ஊமை இயந்திரம். அது உபயோகிப்பவரின் உத்தரவின்றி தானே எந்த வேலையையும் செய்யாது. உபயோகிப்பவர் தான் என்ன செய்ய வேண்டும், எந்த முடிவை எட்ட வேண்டும் என்பதை முடிவு செய்ய வேண்டும். கணினி தானாகவே எந்த முடிவையும் எடுக்க முடியாது மனிதனைப் போல.

7. உணர்வின்மை (No feeling)

உணர்ச்சிகள், மனவெழுச்சி, சுவை, அறிவு மற்றும் அனுபவம் எதுவும் கணினிக்கில்லை. நீண்டநேரம் வேலை செய்தாலும் கணினி களைப்படைவதில்லை. உபயோகியோகிப்பரின் வேறுபாடுகளும் தெரியாது.

8. சேகரிப்பு (Storage)

அதிகப்படியான விவரங்களை சேகரித்து வைத்துக்கொள்ள தக்கவாறு கணினியில் மொழி எனப்படும் உள்ளமைப்பு உள்ளது. இரண்டாவது வகையான ப்ளாப்பி (Floppies) போன்ற அமைப்பிலும் விவரங்களை சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளலாம். இந்த 'ப்ளாப்பிகளை' கணினிக்கு வெளியே வைத்துக் கொள்ளலாம் வேறுகணினிக்கு எடுத்துச் செல்லலாம்.

7–2–4 கணினியின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும் (Generation)

16 ஆம் நூற்றாண்டில் தொடங்கிய கணினியின் தோற்றம் தற்சமயம் நாம் பார்க்கின்ற அளவுக்கு வளர்ச்சி பெற்றிருக்கிறது. தற்சமயம் நாம் பார்க்கின்ற கணினி கடந்த 50 ஆண்டுகளில் விரைவான மாற்றத்தை பெற்றுள்ளது. இந்த கால கட்டத்தை 'கணினியின் வளர்ச்சி' என்ற அடிப்படையில் 5 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். 'சுவிட்சிங் சர்க்யூட்' உபயோகப்படுத்துவதை

பொறுத்து ஒவ்வொரு காலகட்டமும் வேறுபடுகிறது. நாளொன்றுக்கு சராசரியாக ஒவ்வொருவரும் பயன்படுத்துவதைப் பொறுத்து பிரிக்கப்படுகிறது. இதனை செய்ய எத்தனை காலமாகும்? ஒரு நாள் – இரண்டு நாட்கள் அல்லது ஒருவாரம்? ஒரு சிறிய கணினி இவ்வேலையைச் ஒரு சில வினாடிகளில் செய்துவிடும் என்பது உனக்குத் தெரியுமா? அன்றாடம் தொலைக்காட்சியில் நாம் தெரிந்து கொள்கின்ற வானிலை முன்னறிவிப்பு வெப்பநிலை, ஈரப்பதம், காற்றின் அழுத்தம் ஆகியவைகள் பல்வேறு இடங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்டு அதனை ஆராய்ந்து கணினியே நமக்குச் சொல்கிறது. ஒரு சில நிமிடங்களில் மிகப் பெரிய புள்ளி விவரங்களை சேகரித்து முடிவினைத் தருகிறது. ஒரு வினாடியில் ஒரு கணினியானது ஒரு மில்லியனுக்கும் அதிகமாக அறிவிப்புகளை ஏற்றுக்கொண்டு செயல்படுகிறது என்பது நமக்கு ஆச்சர்யமானது தான். அதனால் கணினியின் வேகத்தை மைக்ரோசெகண்ட் 10^{-6} sec அல்லது 10^{-9} நானோசெகண்ட் இந்த அளவீட்டிலிருந்து ஒரு கணினி எவ்வளவு வேகமாக செயல்படுகிறது என்பதை அறியலாம்.

2. துல்லியம் (Accuracy)

ஒருவர் வேகமாக பல பிழைகளுடன் கணக்கீடு செய்வதாக வைத்துக்கொள்வோம். அப்படிப்பட்ட முடிவு உபயோகமில்லாதது. வேறோர் அம்சமும் இருக்கிறது. 15ஐ 7ஆல் வகுப்பதாக வைத்துக்கொண்டால் 2 அடிமான மாற்று முடிவை 2.141 கணக்கீடு செய்து 4 ஆம் இடத்திருத்தமாக முடிவை 2.1428 என்று காண்போம். ஒருவர் 9ம் இடத்திருத்தமாக 2.142857143 முடிவினைக்காண்பார். ஏனவே வேகத்தோடு கணினியில் துல்லியமான, சரியான முடிவைக் காணலாம்.

3. ஊக்கம் (Diligence)

கணினியில் களைப்போ, கவனக்குறைவோ, சோர்வோ ஏற்படாது. பிழையின்றி பல மணிநேரம் வேலை செய்யும். மில்லியனுக்கு அதிகமான கணக்கீடுகளை செய்வதாக இருந்தாலும் ஒரே மாதிரியான சரியான துல்லியத்துடன் செயல்படும். கணினியின் இந்தத்திறமை ஒரே வேலையை திரும்ப திரும்ப செய்யும்பொழுது மனிதனைவிட சிறப்பாகச் செய்கிறது.

4. பல்திறன் (Versatility)

கணினி என்பது கணிதச் சமன்பாடுகளை வேகமாகச் செய்யும் ஒரு மின்னணுச் சாதனம். ஆனால் அதையும் தாண்டி பலவிதமான வேலைகளை அது செய்கிறது. அதனை பல விதமான மக்களுக்கும் பல்வேறு பட்ட வேலைகளைச் செய்யும் ஒரு மாயாஜாலப் பெட்டி என்றே சொல்லாம். ஒரு சாதாரண மனிதனுக்கு கணினி என்பது தானாகவே வேகமாக செயல்படும் கணக்கிடும் கருவி. கணினியைப் பற்றி தெரிந்த ஒரு மனிதனுக்கு புள்ளிவிபரங்களைக் கொண்டு வேகமாக செயல்படும் ஒரு இயந்திரமாகும். புள்ளி விபரங்களை ஏற்றுக்கொண்டு, ஒழுங்குபடுத்தி, சில கணிதச் செயல்களை தானாகவே செய்து நாம் விரும்பிய முடிவினை தருகிறது.

எனவே கணினி புள்ளிவிவரங்களை மாற்றும் ஒரு சாதனமாகக் கொள்ளலாம். பல்வேறு பாடங்களில் தேர்வில் பெறும் மதிப்பெண்களைப் போன்றது புள்ளிவிபரங்கள். வகுப்பில் உள்ள அனைத்து மாணவர்களின் பெயர், வயது, பாலினம், எடை, உயரம் போன்றவை புள்ளிவிபரங்கள். ஒரு நாட்டின் மக்களின் வருமானம், சேமிப்புகள், முதலீடுகள் போன்றவை புள்ளிவிபரங்கள். செய்யும் வேலைக்கேற்ப கணினிகளை வகைப்படுத்தலாம்.

புள்ளிவிவரங்களை ஏற்கிறது. சேகரித்து வைத்துக் கொள்கிறது. வகைப்படுத்தி நாம் விரும்பியவாறு வைத்துக்கொள்கிறது. சேகரித்துவைத்துள்ள புள்ளிவிபரங்களை திரும்பிப்பெற, விரும்பிய படிவத்தில் முடிவை பதிவு செய்ய உதவுகிறது. பின்வரும் பாடங்களில் கணினியின் செயல்பாடுகள் பற்றி அதிகமாக அறிந்து கொள்ளலாம்.

படம் 7.1 தனிநபர் கணினி

கணினியின் பண்புகள்:

கணினியின் முக்கிய பண்புகளைப் பற்றி இனி காண்போம். வேகம், துல்லியம், ஊக்கம், பல்திறன் மற்றும் நினைவிற்கொள்ளுதல் ஆகிய தலைப்புகளின் கீழ் இது பற்றி விவாதிக்கலாம்.

வேகம் (Speed)

கணினி வேகமாகச் செயல்படும் என்பதை நாம் அறிவோம். நாம் மணிக்கணக்கில் போடும் கணக்கீடுகளை ஒரு கணினியானது ஒரு சில வினாடிகளில் செய்துவிடுகிறது. ஒரு ஆயிரம் மனிதர்களின் சராசரி மாதவருமானத்தை கண்டுபிடிக்க நீ பணிக்கப்படுகிறாய் என்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதற்காக நீ அவர்களின் எல்லா வகையான வருமானத்தையும் சேகரிக்க வேண்டியுள்ளது.

1. முதல்தலைமுறை கணினிகள்:

முதல்தலைமுறை கணினிகள் தெர்மியான் வால்வுகளை (Thermion Valves) பயன்படுத்தியது. இந்தக்கணினியின் வடிவத்தில் பெரிதாகவும், அவைகளின் மீது எழுதுவது கடினமாகவும் இருந்தன. இந்தத்தலைமுறை கணினிகளில் சில:

இனியாக் (ENIAC) இது தான் 1946 ல் அமெரிக்காவின் பென்ஸில்வேனியா பல்கலைக்கழத்தில் ஜான் எக்கர்ட் மற்றும் ஜான் மாக்கி என்பவர்களால் கட்டப்பட்ட முதல் மின்னணு கணினியாகும். இது எலக்ட்ரானிக் நியூமெரிக்கல் இன்டெக்ரேட்டர் மற்றும் கால்குலேட்டர் (Electronic Numerical Integrater and Calculator) எனப் பெயரிடப்பட்டன. இனியாக் 30 x 50 அடிநீளமும் 30 டன் எடையும், 18000 வேக்கம் டியூப்களும், 70000 பதிவுகளையும் 10000 கெபாசிட்டர்களையும் 1,50,000 வாட் மின்சக்தி தேவையும் கொண்டது. இன்றைய பர்சனல் கணினி ‘இனியாக்’கை விட சக்திவாய்ந்ததாக உள்ளது மிகச் சிறிய வடிவத்தில்.

எட்வாக் (EDVAC) எலக்ட்ரானிக் டிஸ்கிரீட் ஆட்டோமேடிக் கம்ப்யூட்டர் 1950ல் வடிவமைக்கப்பட்டது. இதில் கணினியின் உள்ளேயே புள்ளிவிவரங்களை சேகரித்து அறிவிப்புகளை அனுப்பும் அமைப்பு வைக்கப்பட்டது. புள்ளிவிபரங்களும் அறிவிப்புக்குறிகளும் அருகிலேயே இருப்பதால் பணித்திறன் வேகம் அதிகரித்தது. கணினியின் உள்ளேயே அறிவிப்புகளை சேகரித்து வைக்கும் வசதியும் இதில் இருந்தது.

பிற முதல் தலைமுறைக்கணினிகள்:
எட்சாக் (EDSAC)

எலக்ரானிக் டிலே ஸ்டோரேஜ் ஆட்டோமேடிக் கம்ப்யூட்டரை (Electronic Delay Storage Automatic Computer) 1949ல் கேம்ப்ரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் எம்.வி.வில்க்ஸ் வடிவமைத்தார்.

யுனிவாக் (UNIVAC), யுனிவர்சல் (Universal), அக்கவுண்டிங் (Accounting), கம்ப்யூட்டர் (computer) எக்கர் மற்றும் மாக்லி 1951ல் வடிவமைக்கப்பட்டது.

முதல் தலைமுறைக்கணினியின் வரையறை (எல்லை):
கீழ்வருவன முதல்தலைமுறைக் கணினியின் முக்கியக் குறைபாடுகள்

1. செயல்பாட்டின் வேகம் மிகக் குறைவு.
2. மின்சக்தி அதிகம் எடுத்துக்கொண்டது.
3. நிறுவுவதற்கு அதிக இடம் தேவைப்பட்டது.
4. புரோகிராமிங் திறன் மிகக் குறைவாக இருந்தது.

2. இரண்டாம் தலைமுறைக்கணினிகள்:

1955ம் ஆண்டுவாக்கில் ‘‘டிரான்சிஸ்டர்’’ என்னும் சாதனம் முதல் தலைமுறைக்கணினியில் இருந்த ‘எலக்ரி டியூப்’களை மாற்றி அமைக்க உதவியது. டிரான்சிஸ்டர்கள் மின் டியூப்புகளை விட சிறியதாகவும் அதிக செயல்பாட்டுத்திறனும் உடையது. டிரான்சிஸ்டரில் மின்னிழையோ (filament) அல்லது வெப்பப்படுத்தும் தேவையோ இல்லை. உற்பத்திச் செலவும் மிகக் குறைவு. இவ்வாறு கணினியின் வடிவம் ஓரளவுக்கு குறைக்கப்பட்டது.

இரண்டாம் தலைமுறையில்தான் சென்ட்ரல் பிராசசிங் யூனிட் (CPU) என்ற கருத்தும், நினைவுப்பகுதி, கணினியின் மொழி, உள் அனுப்பும் விபரங்களை (input) பெறப்படும் முடிவுகள் (output) போன்ற கருத்துகள் வளர்ச்சி பெற்றன. இந்த கால கட்டத்தில் புரோகிராங் மொழி ‘‘கோபோல்’’ COBOL, ஃபோர்டிரான் FORTRAN போன்றவை வளர்ச்சியடைந்தன.

இரண்டாம் தலைமுறைக்கணினிகளில் சில:

1. IBM 1620 – முதலாம் தலைமுறைக்கணினியோடு ஒப்பிடுகையில் இது வடிவில் சிறியது. அறிவியல் நோக்கத்திற்கு பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. IBM 1401 – இதன் வடிவம் சிறியதிலிருந்து நடுத்தர அளவுக்கு இருந்தது. வியாபாரத்தில் அதிகம் பயன்படுத்தப்பட்டது.
3. CDC 3600 இதன் வடிவம் பெரியது. அறிவியல் நோக்கத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. மூன்றாம் தலைமுறை கணினிகள்:

மூன்றாம் தலைமுறை கணினிகள் 1964ல் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. அவைகளில் இன்டெக்ரேட்டடு சர்க்யூட்ஸ் (ICs) பயன்பட்டன. இந்த ICக்கள் ‘சிப்ஸ்’ (Chips) மென்தகடுகள் எனப்பட்டன. ஒரு சிறிய ICயில் பல டிரான்சிஸ்டர்கள், ரெசிஸ்டர்கள், கெபாசிட்டர்கள் ஒரு சிறிய மெல்லிய சிலிகோன் தகட்டில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கணினியின் வடிவம் மேலும் சிறிதாகியது. இந்த கால கட்டட்தில் IBM-360, ICL-1900, INM-370 மற்றும் VAX -750 ஆகிய கணினிகள் வளர்ச்சியடைந்தன. இந்த கால கட்டத்தில் தான் ‘பேசிக்’ (BASIC) என்னும் உயர்மட்ட கணினி மொழி வளர்ச்சி பெற்றது. இக்கால கணினிகள் வடிவில் சிறியதாகவும், குறைந்த விலையுடையதாகவும், அதிக நினைவுசக்தியுள்ளதாகவும் செயல்திறன் அதிகமுள்ளதாகவும் இருந்தன.

4. நான்காம் தலைமுறை கணினிகள்:

இன்றைய தினம் நாம் பார்க்கும் தற்கால கணினிகள் 1975-அளவில் ஏற்பட்ட நான்காம் தலைமுறைக் கணினிகள். மைக்ரோபிராசசர் எனப்படும் ஒரு சிலிகோன் மென்தட்டில் அமைந்த (LSIC) லார்ஜ் ஸ்கேல் இன்டெக்ரேட்டர் சர்க்யூட்ஸ் இதில் உள்ளது. மைக்ரோ பிராசசர்ஸ் வளர்ச்சியின் காரணமாக கணினியில் மின்தகட்டிலான chips என்பதை CPU-வில் வைக்க முடிந்தது. இக்கணினிகள் நுண்கணினிகள் எனப்பட்டன. பின்னர் LSICகளை மாற்றி VLSIC

பயன்படுகின்றன. ஆரம்ப நாட்களில் அதிக இடங்களை ஆக்கிரமித்து கொண்ட கணினிகளை இப்பொழுது ஒரு மேஜையின் மீது வைத்துவிடலாம். பள்ளியில் இருக்கும் தனிநபர் கணினி நான்காம் தலைமுறைக்கணினியாகும்.

5. ஐந்தாம் தலைமுறை கணினி

1990–ன் கணினிகள் ஐந்தா தலைமுறைக் கணினிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இக்கணினி அதிவேகத்தில் செயல்படும். அதோடுகூட இணையான வேறொரு செயலும் செய்யும். செயற்கையில் அறிவு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு தானாகவே முடிவெடுக்கும் திறன் பெற்றது. இக்கணினி இன்னும் வளர்ச்சி பெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது.

7.2.3 கணினி மொழியின் வளர்ச்சி:

தற்காலத்தில் எல்லாவகைப் பிரச்சினை தீர்வு காண்பதில், மொழி முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. கணினியின் வளர்ச்சியைப் போலவே பல்வேறு மட்டங்களில் மொழிமாற்றம் பெற்றிருக்கிறது. கணினி இன்னும் வளர்ச்சி பெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது.

1. முதல் தலைமுறை மொழி (இயந்திர மொழி)

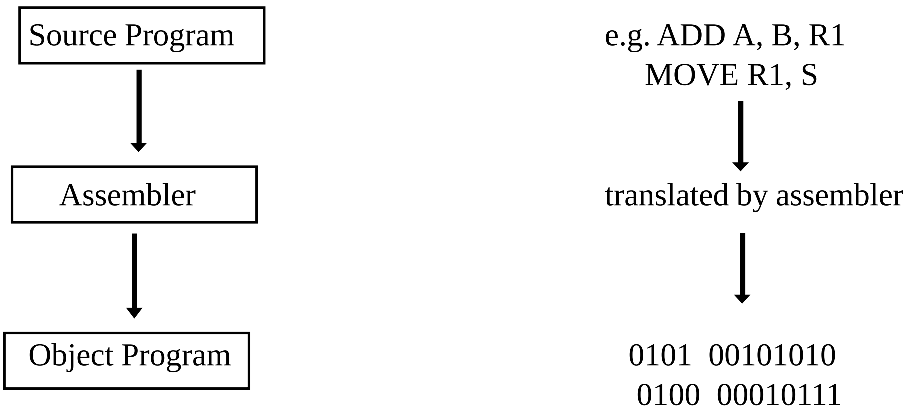
முதல் தலைமுறைக் கணினி மொழியில் அனைத்து அறிவிப்புகளும் (கட்டளைகள்) இரண்டடிமான வடிவத்திலேயே கொடுக்கப்பட்டன. இயந்திர மொழி அல்லது அடித்தள மொழி (Low level language) என்றழைக்கப்பட்டன. இரண்டடிமான வடிவத்தில் கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளை எழுதுவதற்கோ அல்லது படிப்பதற்கோ மிகவும் கடினமாக இருந்தது. கீழ்வரும் இரண்டடிமான கட்டளையைக் கவனி:

1) 01000011001 2) 010101010011

2. இரண்டாம் தலைமுறைக் கணினிமொழி:

இரண்டாம் தலைமுறைக் கணினிமொழி, கட்டளைகள் நினைவுக்குறிகள் எழுதப்பட்டு புரோகிராம் எளிதாக்கப்பட்டன. இந்த அடையாள மொழிக்கட்டளைகள் கூட்டு மொழி எனப்படுகிறது. இக்கட்டளைகளை நிறைவேற்றுவதில் எல்லா ‘நிமோனிக்ஸ்’ களும் இரண்டடிமானத்திற்கு மாற்றப்படுகின்றன. ‘அசெம்ப்ளர்’ என்றும் மொழிப்பெயர்ப்பு சாதனம் இங்கு பயன்படுகிறது. ‘நிமோனிக்ஸ்’ என்னும் ‘நினைவுக் குறியீட்டை எழுதப்படும் புரோகிராம் ‘சோர்ஸ் புரோகிராம்’ என அழைக்கப்படுகிறது. சோர்ஸ் புரோகிராமின் இரண்டடிமான வடிவம் ‘ஆப்செக்ட் புரோகிராம்’ எனப்படும்.

சோர்ஸ் புரோகிராமை’ ‘ஆப்செக்ட் புரோகிராம்’ ஆக மாற்ற அமெரிக்கன் ஸ்டேண்டர்டு கோடு பார் இன்பர்மேஷன் இன்டர்சேஞ்ச் பொதுவாக பயன்படுகிறது. அசெம்பிளி மொழியைக் கையாளுவதற்கு கீழ்வரும் உதாரணம் எடுத்துக்காட்டு.



மைக்ரோ பிராசசர்ஸ்—ஐ உபயோகித்து எலக்ட்ரானிக் கண்ட்ரோலுக்கான புரோகிராம்களாக எழுத அசெம்பிளி மொழி புரோகிராம்ஸ் பயன்படுகிறது.

எ.கா கணினிமயமாக்கப்பட்ட பிரதியெடுக்கும் (printer) இயந்திரம் கணினிமயமாக்கப்பட்ட தொலைபேசி பில்லிங் இன்னும் பல.

C மொழி என்பது புரோகிராமிங் மொழிகளில் ஒன்று. அசெம்பிளி மொழியை கணக்கிடப் பயன்படுகிறது.

3. மூன்றாம் தலைமுறை மொழிகள்: (உயர்மட்ட மொழிகள்)

மூன்றாம் தலைமுறை மொழிகள், ஆங்கில மொழி அடையாளக் குறியீடுகளும் எண்களும் பயன்படுத்தப்பட்டு கணினி ஆணைகள் பிறப்பிக்கப்பட்டன. மூன்றாம் தலைமுறை கணினிமொழி உயர்மட்ட மொழியாகும். பொதுவாகப் பயன்படுட்தப்பட்ட உயர்நிலை மொழி என்னவெனில் போர்ட்ரான் (FORTRAN), பேஸிக் (BASIC), கோபோல் (COBOL), பாஸ்கல் (PASCAL), புரோலாக்(PROLOG), சி (C), சி++ (C++). இந்த மொழிகளில் அறிவிப்புகள் உள்ள ஒரு முழுமையான உருப்படிக்கு கம்ப்யூட்டர் புரோகிராம் அல்லது சோர்ஸ் புரோகிராம் என்று பெயர்.

அறிவிப்புகளை செயல்படுத்த சோர்ஸ் புரோகிராம் ஒரு தொகுப்பாளராலோ அல்லது புரிந்து கொள்பவராலோ இரண்டடிமான வடிவமாக மாற்றப்படுகிறது. ஆங்கிலத்தில் உள்ள சோர்ஸ் புரோகிராமை ஆப்செக்ட் புரோகிராமாக மொழி

ரன் (Run) என்ற கட்டளை எக்ஸ்கூட்டில் புரோகிராமை தூண்டுகிறது. உபயோகிப்பாளரை இன்புட் மதிப்பீடுகளை செலுத்தச் செய்து உடனடியாக முடிவை அவுட்புட்டை மானிட்டரில் வெளியீடுகிறது. ஒரு செயல்திட்டட்தை டைப் செய்தும் கணினி C>,D>, என்பன போன்றவைகளை காட்டுமேயானால் அவுட்புட்டை பெறலாம். ஒரு புரோகிராமை கணினியில் செயல்படுத்த கீழ்வரும் எடுத்துக்காட்டை கவனி.

மூன்றாம் தலைமுறை கணினிமொழியில் செயல்பட கீழ்வரும் படிகள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

சோர்ஸ் புரோகிராம்
↓
கம்பைலர்
↓
ஆப்செட் புரோகிராம்
↓
எக்ஸ்க்யூடபுல் புரோகிராம்
↓
லிங்கர்
↓
ரன் தி புரோகிராம்

7.2.4. மையச் செயலகத்தின் (CPU) முக்கிய பிரிவுகள்

கீழ்வரும் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு கணினியானது அடிப்படையில் ஐந்து முக்கிய செயல்களின் பணிகளை செய்கிறது. இது கணினியின் வடிவத்தை பொறுத்தோ எங்கு செய்யப்பட்டது என்பதைப் பொறுத்தோ அல்ல.

அவைகள்

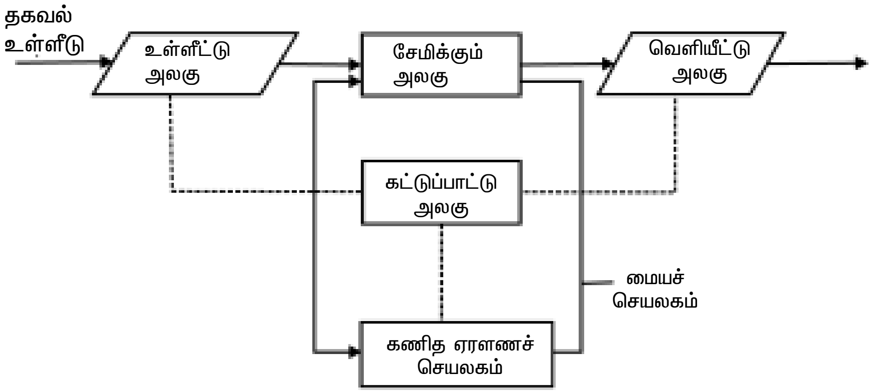
- உள்ளீடு (Input) என்ற பெயரில் உள்ளே செலுத்தப்படும் புள்ளி விபரங்கள் அல்லது கட்டளைகளை ஏற்றுக் கொள்ளுதல்
- புள்ளிவிபரங்களை தனக்குள்ளே சேகரித்து வைத்துக் கொள்ளல்
- உபயோகிப்பவரின் தேவைக்கேற்ப புள்ளி விபரங்களை வகைப்படுத்தல்
- வெளியீடு (Output) என்ற முடிவை அறிவித்தல்
- கணினியின் உள்ளேயே எல்லாச் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்தல்

இவை ஒவ்வொன்றின் செயல்பாடுகளையும் கீழ்வருமாறு விவாதிப்போம்

- உள்ளீடு (INPUT) கணினியில் புள்ளிவிபரங்களை அனுப்பி திட்டமிடல்

கணினி என்பது நாம் கொடுக்கும் புள்ளி விபரங்களை ஏற்று வகைப்படுத்தி செயல்படும். ஒரு மின்னணு சாதனம் என்பது நமக்குத் தெரியும். எனவே முறையான செயல்பாட்டின் மூலம் 'உள்ளீடு' என்பது புள்ளிவிபரங்களை ஏற்று கணினியில் வைப்பதாகும்.

கணினி செயல்திட்டம்



படம் 7.2 :கணினியின் அடிப்படை செயல்கள்

சேகரித்தல்(Storage)

கணினியின் உள்ளே அனுப்பப்படும் புள்ளி விபரங்களையும், இடப்படும் கட்டளையும் உள்ளே நிலையாக சேமித்து வைத்துக் கொள்ளும் பணியே ஸ்டோரேஜ் எனப்படும். முறையான பணி தொடங்குவதற்கு முன்பே புள்ளி விபரங்களை கணினியில் செலுத்தப்பட வேண்டும். புள்ளி விபரங்களை கணினியில் செலுத்தும்பொழுது CPU–ன் வேகம் அதிகமாக இருக்கும். எனவே சேகரிக்கப்படுவதால் விரைவாக முடிவும் கிடைக்கும். இந்த சேகரிக்கும் அலகு விரைவாக செயல்பட அதற்கேற்றவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அனைத்து புள்ளிவிபரங்களையும், கட்டளைகளையும் நிலையாக சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

புள்ளிவிபரங்களையும், கட்டளைகளையும் உள்வாங்கி சேகரித்து வைத்துக்கொள்ளும் அளிவிற்கு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

கீழ்வரும் முக்கிய பணிகளை சேகரிக்கும் அலகு செய்கிறது.
அனைத்து புள்ளிவிபரங்களையும், கட்டளைகளையும் நிலையாக சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது.
இடைப்பட்ட முடிவுக்கும் இங்கேயே சேமிக்கப்படுகிறது

செயல்பாடு (Processing)

கணினிகள் தனக்கு கொடுக்கப்பட்ட கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற கணித செயல்களை சரியான முறையில் செய்தலே செயல்பாடு (Processing) என்று பெயர். மையச்

செயலகம் (Central Processing Unit), தேவையான தரவு (Data) மற்றும் கட்டளைகள் (Instruction) சேமிப்பு பகுதியிலிருந்து பெற்று கொடுக்கப்பட்ட கட்டளைகளுக்கு ஏற்ப கணிதச் செயல்களை செய்கிறது. மேலும் அந்த தரவு மற்றும் கட்டளைகள் சேமிப்பு பகுதிக்கு திரும்ப அனுப்பப்படுகிறது.

வெளியீடு (OUTPUT)

இது கொடுக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் கட்டளைகளின் முடிவு ஆகும். மேலும் கணினியின் வெளியீட்டில் கிடைக்கும் தகவல்கள் அதன் உட்பகுதியில் பாதுகாக்கப்பட்டு மனிதனால் வாசிக்கக்கூடிய வடிவத்தில் தருகிறது. மேலும் வெளியீடு தகவல்கள் அதன் உட்புறத்தில் சேமிக்கப்பட்டு நமக்குத் தேவையானபொழுது வெளியீடாகப் பெறப்படுகிறது.

கட்டுப்பாடு (Control)

கணினியில் கட்டளைகள் படிப்படியாக நிறைவேற்றப்பட்டாலும் அதன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு போன்ற செயல்பாடுகள் அனைத்தும் கட்டுப்பாட்டகத்தில் (control unit) கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

செயல்பாட்டு அலகு (Functional Unit)

மேலே கூறப்பட்ட அனைத்து செயல்களையும் கணினி தனது வெவ்வேறு பகுதிகள் மூலம் பகிர்ந்து கொண்டு செயல்படுத்தப்படுகிறது. கணினி அதன் செயல்பாட்டைப் பொறுத்து மூன்று அலகுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவைகள் பின்வருமாறு

1. கணித ஏரளணச் செயலகம் (Arithmetic logical unit) (ALU)
2. கட்டுப்பாட்டகம் (Control unit)
3. மையச் செயலகம் (Central Processing Unit)

கணித ஏரளணச் செயலகம் (Arithmetic logical unit)

நாம் கணினியில் உள்ளீட்டில் தரவுகளை (Data) பதிவு செய்யும்போது அது முதன்மை சேமிப்பு அலகில் சேமிக்கப்படுகிறது. ALU அலகால் கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற கணித செயல்பாடுகளும் கட்டளைகளும் நிறைவேற்றப்பட்டு தேவையானபொழுது சேமிப்பு பகுதியில் இருந்து வெளியீடாகப் பெறப்பட்டு அடுத்த செயல்பாட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கட்டுப்பாட்டகம் (Control unit)

கணினியின் அடுத்தப்பகுதி கட்டுப்பாட்டகம் (Control unit) ஆகும். அது கணினியில் செயல்படுத்தப்படும் கட்டளைகள் அனைத்தையும் மேற்பார்வையிட்டு ஒழுங்குபடுத்துகிறது. கட்டுப்பாட்டகம் கணினியின் கட்டளைகளை வரிசைப்படுத்தி செயல்படுத்தப்படுகிறது. கணினியில் கொடுக்கப்படும் கட்டளைகளை முதன்மை சேமிப்பு பகுதியில் இருந்து பெற்று கட்டளைகளுக்கு தகுந்தாற்போல் அலைகளை வெளியிட்டு அடுத்தபகுதிக்கு படிப்படியாக அனுப்புகிறது. பொதுவாக கட்டுப்பாட்டகம் ஒரு switch board operator போல செயல்படுகிறது. கணினியை பல தரப்பினால் ஒரே சமயத்தில் பயன்படுத்தும்போது அது அவர்கள் இடும் கட்டளைகளுக்கு ஏற்ப செயல்பட்டு உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகளை திறம்பட கொடுக்கிறது.

மையச் செயலகம் (Central Processing Unit)

கணினியின் ALU மற்றும் CU பகுதிகள் சேர்ந்து மையச் செயலகம் அழைக்கப்படுகிறது. எனவே மையச் செயலகம் கணினியின் முதன்மைப்பகுதி ஆகும். அது கணினியின் செயல்பாட்டு கட்டளைகள் மற்றும் முக்கிய செயல்களைச் செய்கிறது.

- மையச் செயலகம் அல்லது செயலகம் ஒரு மின்னணுச்சுற்று ஆகும். இது கணினியின் கட்டளைகளை செயல்படுத்துகிறது .

● மையச் செயலகம் தொடர்ச்சியான கட்டளைகளை படிப்படியாக செயல்படுத்துகிறது.
● அதன் செயல்படும் வேகம் மையச் செயலக கடிகாரத்தில் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
● மையச் செயலகம் கணினியின் கட்டளைகளைபடிப்படியாக நிறைவேற்றுகிறது.
● இண்டல்பெண்டியம் (Intel Pentium) AMD, சிறப்பான மையச் செயலகம் ஆகும்.

மையச் செயலக உறுப்புகள்:

● கணித ஏரளணச் செயலகம்
● கட்டுப்பாட்டகம்
● ON board cache memory
● கட்டுப்பாட்டகம் (Control unit)

கட்டுப்பாட்டகம் பளு (load) ஏற்பது மற்றும் தனித்தனி கட்டளைகளை ஏற்றுக் கொள்வது ஆகும்.

அந்த கட்டளைகள் ஒரு மொழி வடிவத்தில் இருக்கும். அது machine code என்று அழைக்கப்படுகிறது.

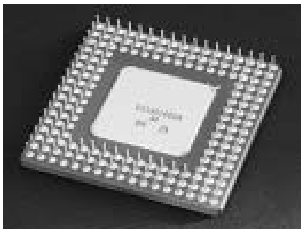
எந்திர குறியீடு (Machine code) ஒன்றுக்கும் பூஜ்யத்திற்கும் இடைப்பட்டதாக இருக்கும்.

கட்டுப்பாட்டகம் கட்டளைகளைகளாக தேவைப்படும்போது பெற்று படிப்படியாக செயல்படுத்துகிறது.

கணித ஏரளணச் செயலகம்: (Arithmetic logical unit)

ALU அலகு கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற கணித செயல்களை செயல்படுத்துகிறது. அனைத்து நிகழ்ச்சிகளும் கடினத் தொகுப்பாகவும் எண்கணித அமைப்பிலும் உள்ளது.

On Board Cache memory:
மையச் செயலகத்தின் செயல்பாடு:


படம் 7.3 Processor

தரவுகளை RAMலிருந்து பெறுவதைவிட வேகமாக உள்ளது. ஏராளமான மையச்செயலகம் on board cache memoryயைப் பெற்றுள்ளது. அந்த நினைவகம் மிக வேகமாக செயல்படுத்துகிறது. அது ஒரு நடுநிலை சேமிப்பு பகுதியாக உள்ளது. தரவுகள் மற்றும் கட்டளைகள் அதில் பதிவு செய்யப்பட்டு நமக்குத் தேவையானபொழுது RAM மூலம் மிக வேகமாக எடுக்கப்படுகிறது.

உள்ளீடு சாதனங்கள் (Input Devices):

விசைப்பலகை (Key board), சுட்டி (mouse) முதலியன உள்ளீடு சாதனங்கள் ஆகும். அவை கணினி தொடர்புடைய சாதனங்கள் ஆகும். ஜாய்ஸ்டிக் (Joystick) மற்றும் game pad விளையாட்டுக்கு முக்கிய சாதனமாக உள்ளது.

சுட்டி (Mouse)

இது மைக்ரோசாப்ட் வின்டோக்களை இயக்க (Microsoft windows) பயன்படுகிறது. சுட்டி சாதனத்தை அழுத்தி, சுட்டியை ரப்பர் அட்டைமீது நகர்த்தும்போது அது திரையில் தோன்றும் அது சமிக்ஞைகளை கணிப்பொறிக்கு அனுப்பி திரையில் காட்டும். தேவையான ஒன்றை தேர்வு செய்ய வேண்டிய இடத்தில் சுட்டியை வைத்து சுட்டியின் மேல் உள்ள இடது பொத்தானை அழுத்த வேண்டும்.

படம் 7.4

விசைப்பலகை (Key board)

படம் 7.5

தரவுகளை உள்ளிட இன்று அதிகம் பயன்படும் சாதனம் ஆகும். இது முக்கிய உள்ளீடு சாதனம் ஆகும். கணினியை பயன்படுத்துவோர் இந்த விசைப்பலகையில் உள்ள ஆங்கில எழுத்துகள் மற்றும் எண்களை பயன்படுத்தி தட்டச்சு செய்வர்.

ட்ரேக்கர் பால்ஸ் (Tracker Balls):

படம் 7.6

இது சுட்டியின் அடியில் பந்து போல இருக்கும். அது கிராப்பிக் டிசைனரால் பயன்படுத்தப்படுகிறது (Graphic designer). அந்த பந்தை சுழற்றும்போது திரையில் தேவையான இடத்தில் புள்ளியை அமைக்க முடியும்.

வருடி (Scanner):

இது படங்களையும் உரையையும் உள்ளிட உதவும். இதன் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள காகிதத்தில் உள்ளதை ஒரு படமாக கணிப்பொறியில் கொடுக்கும்.

படம் 7.7

தொடு அட்டைகள் (Touch pads)

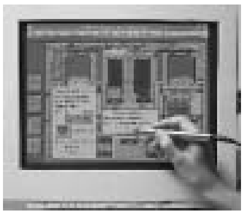
படம் 7.8

தொடு அட்டைகள் திரைமுகப்பில் பொருத்தப்படுகிறது. அது அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. தொடு அட்டைகள் பொதுவாக சதுர வடிவில் விசைப்பலகையின் அடியில் இருக்கும்.

கணினியை பயன்படுத்துவோர் தங்களது விரலை தொடு அட்டையில் குறுக்கே அசைப்பதால் திரையில் புள்ளி நகரும். அதில் இரண்டு பட்டன்கள் கிளிக் செய்ய பயன்படுகிறது.

ஒளிப்பேனா (Light pen)

பேனா வடிவில் உள்ள இது திரையின் மீது இணைக்கப் பட்டிருக்கும். இதன் முனையை திரையின் மீது வைத்தால் அந்த இடம் ஒளிரும் நேரத்தை கணக்கிட்டு பேனா தொடும் இடம் அறியப்படும்.



படம் 7.9

ஜாய்ஸ்டிக் (Joystick)

படம் 7.10

அநேக விளையாட்டுள் ஜாய்ஸ்டிக்கை பயன்படுத்தி விளையாடப்படுகின்றன. அது கணினி விளையாட்டுகளில் திரையில் பொருளை அடைக்கப் பயன்படுகிறது. அது கணினி மயமாக்கப்பட்ட தொழிற்சாலைகளில் கடைசல் எந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெளியீட்டு சாதனங்கள் (Output devices)

கணிப்பொறியிலிருந்து வெளிவரும் தகவல்களை வெளியிட உதவும் சாதனங்கள் வெளியீட்டு சாதனங்கள் ஆகும். அது கணினியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் திரையகமும் (Monitor) அச்சுப்பொறியும் (Printer) பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திரையகம் (Monitor)

அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும் வெளியீட்டு சாதனம். இது காட்சித்திரை எனப்படும். கணிப்பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இது தொலைக்காட்சி பெட்டி போன்று இருக்கும். இது CRT அமைப்பை கொண்டுள்ளது.

.

படம் 7.11

திடநிலை திரைகள் (Solid state screens)

திடநிலை திரைகள் LCD (Liquid Crystal Display) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதில் மிகச் சிறிய டிரான்ஸிஸ்டர்கள் ஒளியை உமிழச் செய்கிறது. அதில் உருவத்தை உண்டாக்குகிறது. LCD திரைகள் மடிக்கணினியில் (Laptops) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அச்சுப்பொறி (Printer)

பலவகையான அச்சுப்பொறிகள் லேசர் அச்சுப்பொறி (Laser), மைபீச்சு அச்சுப்பொறி (inkjet printer), புள்ளி அணி அச்சுப்பொறி (Dot matrix printer) பலவகை திறன் மிக்க வெளியீடுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. அவைகள் வன்படி (hard copy) எனப்படும் படங்களும் உரைகளும் அச்சிடப்பட்ட பக்கங்களைப் பெற உதவுகிறது.

பலவகையான அச்சுப்பொறியில் லேசர் அச்சுப்பொறிகள் பெரிய நிறுவனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை அச்சிடுவதில்அதிக திறனையும் வேகத்தையும் பெற்றுள்ளது.

படம் 7.12

பலவகை அச்சுப்பொறிகளின் ஒப்பீடு

	புள்ளி அணி அச்சுப்பொறி	மைபீச்சு அச்சுப்பொறி	லேசர் அச்சுப்பொறி
ஆரம்ப விலை	குறைவு	நடுத்தரம்	அதிகம்
அச்சடிக்க ஒரு பக்கத்திற்கு ஆகும் செலவு	குறைவு	அதிகம்	நடுத்தரம்
வேகம்	குறைவு	நடுத்தரம்	அதிகம்
அதிக கணம் High volume	இல்லை	இல்லை	ஆம்
இரைச்சல் தன்மை	அதிகம்	குறைவு	குறைவு
அச்சுத்திறன்	குறைவு	நடுத்தரம்	அதிகம்

.

படம் 7.13

வரைவிகள் (Plotters)

வரைவிகள் ஒரு வெளியீடு சாதனம் ஆகும். அது அச்சுப்பொறி போன்ற அமைப்பில் இருக்கும். ஆனால் பொதுவாக அதிக உருவங்களை அச்சடிக்க உதவுகிறது. தாளை (Paper) வரைவி முன்னும் பின்னும் அசைக்கிறது. அதே சாதனங்களில் மேல்பகுதியில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பேனாக்கள் தாளை (Paper) படுக்கை வசத்தில் அசைக்கவும் பேனாக்கள் குத்துவச (vertical) அசைவு படம் வரையவும் உதவுகிறது. சிலவகையான வரைவிகள் வண்ணப் பேனாக்களை பெற்று வண்ணப்படங்களை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது.

ஒலிப்பான் (Speakers)

படம் 7.14

தற்கால கணினியில் தேவையான மென்பொருள் உரைநடை செவிவுணர்வு அலைகளை கொண்டுள்ளது. மற்ற வகை மென்பொருள் இசை மற்றும் இதர சப்தங்களை கொண்டுள்ளன. கணினியில் CD மூலம் இசையையும் DVD மூலம் படத்தையும் உண்டுபண்ணுகிறது. கணினி மூலம் ரேடியோ ஒளிபரப்பு நிகழ்ச்சி மற்றும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை கேட்க முடியும்.

தொகுப்பான் (Compliers) மற்றும் இன்டர்பிரட்டர் (Interpreters)

தொகுப்பான்கள் நிகழ்ச்சியின் கட்டளைகளை மனிதனால் புரிந்துகொள்ளும் நிலையிலிருந்து எந்திரத்தினால் புரிந்து கொள்ளும் நிலைக்கு மாற்றுகிறது.மேலும் அதை மொழிபெயர்ப்பு செய்கிறது. அது ஆப்ஜெக்ட் கோடு (Object code) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தொகுப்பான்கள் மொழிபெயர்ப்பான்கள் ஆகும். அது முழு தகவல்களையும் (High level language) எந்திர மொழியாக மாற்றுகிறது. போர்ட்ரான் (FORTRAN), போர்ட்ரான் தொகுப்பாக பயன்படுகிறது.

இன்டர்பிரட்டர்கள் (Interpreters) தகவல்களை எந்திர மொழி கட்டளைகளாக மாற்றுகிறது. மேலும் அதை ஒவ்வொரு வரியாக பதிவு செய்கிறது.

7.3 இயக்கமுறை (Operating system)

இது பயனீட்டாளருக்கும் வன்பொருளுக்கும் (Hardware) ஒரு பாலமாக உள்ளது. இது நிர்வாகம் மற்றும் அதன் செயல்பாட்டுக்கு முக்கிய கருவியாக உள்ளது.

இயக்கமுறையின் வகைகள்:

இரண்டு முக்கிய இயக்கமுறைகள் உள்ளன. அவையாவன

- தனிப்பட்டவர் பயன்படுத்தும் இயக்கமுறை (Single user operating system)
- பலர் பயன்படுத்தும் இயக்கமுறை (Multi user operating system)
- இயக்கமுறைக்கு உதாரணங்கள் (Example for operating system)
- வின்டோ இயக்கமுறை (Windows operating system)
- லினக்ஸ் இயக்கமுறை (Linux operating system)

தொகுப்பான் (Compliers) மற்றும் இன்டர்பிரட்டர் (Interpreters) ஒற்றுமைகள்

தொகுப்பான்	இன்டர்பிரட்டர்
1. தொகுப்பான் முழுத்தகவல்களையும் செய்கிறது.	இன்டர்பிரட்டர் தகவல்களை மொழிபெயர்த்து தொகுக்கிறது
2. படிப்படியாக தொகுக்கப்பட்ட தகவல்கள் ஒரு வட்டு (Disk) மூலம் சேமிக்கப்படுகிறது. மேலும் தேவையான பொழுது பயன்படுத்தப்படுகிறது	மொழிபெயர்கப்பட்ட தகவல்கள் RAM ஆல்சேகரிக்கப்பட்டு தேவையான பொழுது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. தொகுப்பான் தகவல்கள் வேகமாக செயல்படுகிறது.	இன்டர்பிரட்டர் தகவல்கள் மெதுவாக செயல்படுகிறது.
4. அதிக மொழிகள் தொகுப்பானை இன்டர்பிரட்டர் பயன்படுத்துகிறது.	மிக குறைந்த மொழிகள் பயன்படுத்துகிறது.

வினாக்கள்

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. கணினி ஒரு_______ ஆகும். அது விபரங்களை சேகரித்து முறைப்படுத்தி நாம் கொடுக்கின்ற குறிப்புகளை புரிந்து கொண்டு செயல்படும்.
   அ)மின்னணு சாதனம் ஆ) மின்னியல் சாதனம்
   இ) எந்திரவியல் சாதனம் ஈ) உபகரணம்
2. கணினி அதிகமான செய்திகளையும், புள்ளி விவரங்களையும்_______ வைத்துக் கொள்ளும்.
   அ)கட்டுப்படுத்துதல் ஆ) நிறுத்துதல் இ) அழைத்தல் ஈ) சேகரித்து
3. கணினி ஒரு வினாடியில் ஒரு _______ க்கும் அதிகப்படியான அறிவிப்புகளை ஏற்று செயல்படும்.
   அ)1000 ஆ) மில்லியன் இ) 100 ஈ) 5000
4. EDSAC–கணினியை 1949ல் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் _______ என்பவர் வடிவமைத்தார்.
   அ M.V.Wilkes ஆ) மார்க்கோனி
   இ) J.L ஃபோர்டு ஈ) ஆம்ஸ்ட்ராங்
5. கணினியில் ALC பகுதியும் CU பகுதியும் சேர்ந்து _______ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ)கணித ஏரளனச் செயலகம் ஆ) கட்டுப்பாட்டகம்
   இ) மையச் செயலகம் ஈ) நினைவகப் பகுதி
6. சுட்டி கணினியில் ._______க்களை இயக்க பயன்படுகிறது.
   அ)விசைப்பலகை ஆ) அச்சுப்பொறி
   இ) டிஸ்க் (Disk) ஈ) மைக்ரோசாப்ட் விண்டோ
7. கணினியில் விசைப்பலகை _______ களை உள்ளிட அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.
   அ)தகவல்கள் ஆ) படங்கள் இ) உலகப்படம் ஈ) எழுதுதல்
8. கேட்தோடு ரே–டியூபின் திரை _______ என அழைக்கப்படுகிறது.
   அ)திரையகம் (Monitor) ஆ) விசைப்பலகை
   இ) சுட்டி ஈ) அச்சுப்பொறி

9. வரைவி (Plotter) ஒரு _______சாதனம் ஆகும்.

அ)உள்ளீடு ஆ b) வெளியீடு இ) தரவு ஈ) லாஜிக் (logic)

10. _______நிகழ்ச்சியின் கட்டளைகளை மனிதன் புரிந்துகொள்ளும் நிலையிலிருந்து எந்திரம் புரிந்து கொள்ளும் நிலைக்கு மாற்றுகிறது.

அ) தொகுப்பான் ஆ) அச்சுப்பொறி

இ) விசைப்பலகை ஈ) டிஸ்க் (Disk)

II.ஒரு சில வார்த்தையில் விடையளி

1. கணினி என்றால் என்ன ?
2. CPU –விரிவாக்குக.
3. ALU –விரிவாக்குக.
4. இரண்டு உள்ளீடு சாதனங்களின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.
5. ஜாய், ஸ்டிக் (Joy stick) என்றால் என்ன ?

III. ஒரிரு வரிகளில் விடையளி

1. கணினியின் சேகரிக்கும் பகுதியின் (storage unit) முக்கிய பணிகளை எழுதுக
2. கட்டுப்பாட்டகத்தில் முக்கிய பணிகளை எழுதுக.
3. ALU –பகுதியின் பணிகளை எழுதுக.
4. ஏதேனும் இரண்டு வெளியீடு சாதனங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
5. ஏதேனும் மூன்று அச்சுப்பொறியின் (Printers) பெயர்களை எழுதுக.

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. அனலாக் (Analog) மற்றும் டிஜிட்டல் (digital) கணினிகளைப் பற்றி விவரி.
2. ஏதேனும் இரண்டு உள்ளீடு சாதனங்களை படத்துடன் விவரி.
3. ஏதேனும் இரண்டு வெளியீடு சாதனங்களை படத்துடன் விவரி.
4. கணினியின் குணநலன்களை விவரி.
5. விவரி.

   1. CPU 2. ALU 3. கட்டுப்பாட்டகம்

V. விரிவான விடையளி

1. கணினியின் வளர்ச்சியைப் பற்றி விளக்குக.
2. ஒரு கணினியின் அடிப்படை செயல்பாட்டை கட்டப் படத்துடன் விளக்குக.
3. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களைப் படத்துடன் விளக்குக.

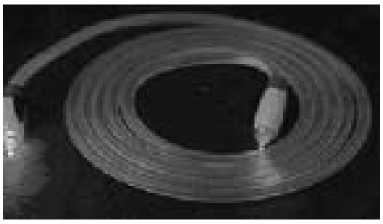
விடைகள்:

1) அ	2) ஈ	3) ஆ	4) அ	5) இ
6) ஈ	7) அ	8) அ	9) அ	10) அ

8 . தகவல் தொலைத்தொடர்பு (Telecommunication)

அறிமுகம்

8.1 ஒளி இழை கம்பி (Optical Fiber Cable)



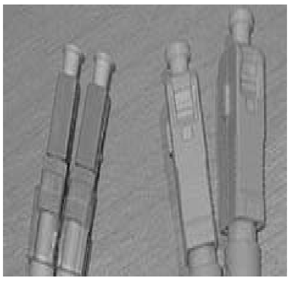
படம் 8.1

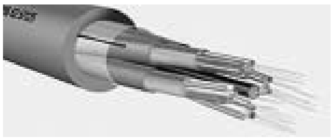
ஒளி இழை கம்பி (OFC) ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஃபைபர்களைக் கொண்டுள்ளது, ஆப்டிகல் பைபர் தனிமங்கள் பிளாஸ்டிக் அடுக்குகளால் தனித்தனியாக சிறந்த முறையில் மூடப்பட்டு பாதுகாப்பான உறையில் சுற்றுக்சூழலால் பாதிக்காதவாறு வரிசையாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

அமைப்பு

பொதுவாக ஃபைபர்கள் உடையாத மெழுகு போன்ற பொருளால் அதிர்ச்சியை தாங்கும் விதத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பிளாஸ்டிக் உறையால் மூடப்பட்டிருக்கும் அந்த உறை அதற்கு வலிமையையும், ஒளி ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று ஊடுருவாமலும் பாதுகாக்கிறது அது (Cross - talk) என்ற குறைபாட்டை குறைக்கிறது, ஒளி இழை கம்பி (OFC) வீட்டின் உள் பகுதியில் பயன்படுத்தும் போது வளையக்கூடி பைபர் கட்டுகளால் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் குறைந்த எடையுள்ள பிளாஸ்டிக் உறை சாதராண கேபிள்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கேபிளின் ஒவ்வொரு முனையிலும் சிறப்பு வகை ஒளி இழை (Optical Fiber) இணைப்பானாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அது அந்த கேபிளை ஒலிபரப்பு மற்றும் ஏற்கும் சாதனங்களுடன் எளிதில் இணைக்கப் பயன்படுகிறது.

படம் 8.2 மல்ட்டி ஃபைபர் கேபிள்





படம் 8.3 இடது : LC/PC இணைப்புகள்
வலது : SC/PC இணைப்புகள்

கேபிள் வகைகள்

- **OFC:** Optical fiber, conductive
- **OFN:** Optical fiber, nonconductive
- **OFCG:** Optical fiber, conductive, general use
- **OFNG:** Optical fiber, nonconductive, general use
- **OFCP:** Optical fiber, conductive, plenum
- **OFNP:** Optical fiber, nonconductive, plenum
- **OFCR:** Optical fiber, conductive, riser
- **OFNR:** Optical fiber, nonconductive, riser
- **OPGW:** Optical fiber composite overhead ground wire

8.2 நுண்ணலை ஒலி பரப்பும், ஏற்பும் (MicroWave Transmission and reception)

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு என்பது நுண்ணலைகளை அனுப்புவதும், ஏற்பதும் ஆகும். அது நுண்ணலை இணைப்பு மூலம் செயல்படுத்தப்படுகிறது, நுண்ணலை இணைப்பு நுண்ணலை வானொலி எந்தணியை நுண்ணலை கோபுரத்தின் மேல் பொருத்தி நுண்ணலை ஒலிபரப்பு நிலையம் மூலம் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு பார்வை தூர தொழில் நுட்பம்

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு பார்வை தூர தொழில் நுட்பம் (Line of Site) என்று அழைக்கப்படுகிறது. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு சரியான முறையில் நடைபெற இரண்டு நுண்ணலை ஒலிபரப்பு கோபுரங்களுக்கு இடையே உள்ள காற்று மண்டலம் திறந்த வெளியாக உயர்ந்த மலைகள், கட்டிடங்கள் மற்றும் வேறு வித பொருளால் மறைக்கப்படாமல் இருக்க வேண்டும் . அவ்வாறு மறை பொருள் இடையில் இருந்தால் அது நுண்ணலை ஒலிபரப்புக்கு இடையூறு விளைவிக்கும் எனவே நுண்ணலை ஒலிபரப்பு மிகக் குறைந்த அளவில் செயல்படுத்தப்படுகிறது, மேற்கூறிய காரணங்களால் நுண்ணலை ஒலிபரப்பு LAN அல்லது மற்ற போக்குவரத்து துறைக்கு சாதகமாக உள்ளது .

ஒப்புமை (Analog) அல்லது இலக்க (Digital) முறைகளில் நுண்ணலை ஒலி பரப்பின் பங்கு

நுண்ணலை சாதனங்கள் அனலாக் மற்றும் டிஜிட்டல் முறையில் நுண்ணலைகளை ஒலிபரப்பு செய்கிறது.

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு அனாலக் முறையில் அதிக செலவினத்தை கொடுக்கிறது. ஏனெனில் நுண்ணலை ஒலி பரப்பை செயல்படுத்த புதிய உபகரணங்கள் மற்றும் பயிற்சி போக்குவரத்து சாதனங்கள் தேவைப்படுகிறது.

டிஜிட்டல் முறையில் நுண்ணலை ஒலிபரப்பு மிகவும் எளிதானதாகும் ஏனெனில் டிஜிட்டல் ஒலிபரப்பு புதிய ஒன்றாகும். அது டிஜிட்டல் தொடர்பு முறை தற்காலத்திற்கு ஏற்ற வகையில் உள்ளது

.நுண்ணலை ஒலிப்பில் உள்ள திரையகமும் (Monitor)அதன் சிறப்புகளும்

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு முறையில் அதன் ஒலிபரப்பு சாதனத்தில் திரையம் (Monitor) உள்ளது. அதன் உதவியால் ஒலிபரப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை நேரடியாக பார்த்து அப்பழுத்திற்கான காரணத்தைக் கண்டறிந்து பழுதை நீக்கி பயனீட்டாளர்களுக்கு நன்மை உடனடியாக செய்ய முடியும்.

நுண்ணலை ஒலிபரப்பில் ஏற்படும் பழுதுகளை ரிங்போலிங் (Ring Polling) மூலம் நீக்குதல்

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு நிலையங்கள் அனைத்தும் ஒரு வளைய அமைப்பில் உள்ளது. எனவே நுண்ணலை ஒலிபரப்பு இணைய தளத்தில் உள்ள திரையகத்தையும் அதன் நவீன தொழில் நுட்பத்தையும் பயன்படுத்தி ஒலி பரப்பில் ஏற்படுகின்ற குறைபாடுகளை ரிங் போலிங் (Ring Polling) முறையில் உடனுக்குடன் நிவர்த்தி செய்ய முடியும். நுண்ணலை தரவுகள் (Data) ஒரு நிலையத்திலிருந்து அடுத்த நிலையத்திற்கு படிப்படியாக அனுப்பப்படுகிறது. மேலும் அதிலிருந்தும் தரவுகள் பெறப்படுகிறது. இதற்கு பேக்காலிங் (backhauling) என்று பெயர். நுண்ணலை நிலையம் செயல்படாத பொழுது தொடர் ஒலிப்பரப்புக்கு தகவல்கள் செய்திகளாக (Message) இரண்டு நிலையங்களுக்கு இடையில் அனுப்பப்படுகிறது. அதன் உதவியால் எங்கு குறைபாடு உள்ளது என்பதையும் எந்த நிலையம் செயல்பட வில்லை என்பதையும் கண்டறிந்து சரி செய்ய முடியும்.

நுண்ணலை ஒலிபரப்பு நிலையங்களின் உபகரணங்களை பாதுகாக்கும் KDA 864 RTU

KDA 864 RTU என்பது தற்காலங்களில் நுண்ணலை ஒலிபரப்பு சாதனத்தில் உள்ள திரையக செயல்களை கட்டுப்படுத்தும். ஒரு தொலைதூர கட்டுப்பாடு **(Remote)** ஆகும். அது 19'' அளவுள்ள கையடக்க பெட்டியால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் 64 அலார இணைப்புகளும் 8 கட்டுபாட்டு இணைப்புகளும் உள்ளன. அது மேலும் மூன்று கூடுதல் அலகுகளுடன் இணைக்கப்பட்டு நுண்ணலை ஒலிபரப்பு நிலையத்திற்கு அதிக திறனைக் கொடுக்கிறது. அது 202 மோடம்கள்**(Modems)** நுண்ணலை பேஸ் பாண்டுகள் **(base bands)** 0–4 மற்றும் **FSK** மோடம் 4–8, 8–12, பேஸ் பேண்டுகளை பெற்றுள்ளது. அது நுண்ணலை ஒலிபரப்பு சாதனங்களுக்கு நல்ல திறனைக் கொடுக்கிறது.

8.3 செயற்கோள்களும் அதன் பயன்களும் (Satellites and their application)

செயற்கைக் கோள்கள் அதன் செயல்பாடுகளைப் பொருத்து பல வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறத. அவைகள் விண்ணில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலைக்காக ஏவப்படுகின்றன.

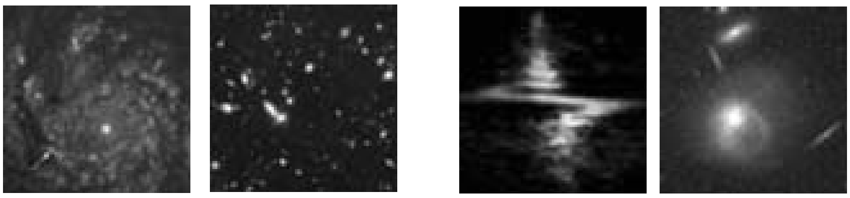
செயற்கைக் கோள்கள் வானிலை ஆராய்ச்சிக்காகவும் தொலைக்காட்சி ஒளி, ஒலி பரப்புக்குக்கு அலைகளை அனுப்பவும் விண்ணில் ஏவப்படுகின்றன. அவைகள் கொடுக்கப்பட்ட வேலைகளை திறம்பட செய்யும் விதத்தில் வடிவமைக்கப் படுகின்றன.

ஒன்பது வகையான செயற்கை கோள்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. அஸ்ட்ராநமி செயற்கைக் கோள் **(Astronomy Satellite)**
2. அட்மாஸ் பெரிக் ஸ்டடி செயற்கைக் கோள் **(Atmospheric Satellite)**
3. கம்யூனிகேஷன் செயற்கைக் கோள் **(Communication Satellites)**
4. நாவிக்கேஷன் செயற்கைக் கோள் **(NavigationSatellites)**
5. ரீகனைசன்ஸ் செயற்கைக் கோள் **(Reconaissance Satellites)**
6. ரீமோட் சென்ஸிங் செயற்கைக் கோள் **(Remote Satellites)**
7. சர்ச் அன்ட் ரெஸ்க்யூ செயற்கைக் கோள் **(Search and Rescue Satellites)**
8. ஸ்பேஸ் எக்ஸ்ப்ளோரேஷன் செயற்கைக் கோள் **(Space Exploration Satellites)**
9. வானிலை செயற்கைக் கோள் **(Weather Satellites)**

1. அஸ்ட்ராநமி செயற்கைக் கோள் (Astronomy Satellite)

அஸ்ட்ராநமி செயற்கைக் கோள் ஒரு தொலைநோக்கி **(Telescope)** அமைப்பில் விண்ணில் மிதக்கும் போது தெரியும் அது பூமி சுற்றும் வட்டப் பாதையில் நிலை நிறுத்தப்படுகிறது. அது பூமியின் காற்று மண்டத்தில் நிலை நிறுத்தப்படுவதால் அதன் பார்வை நமது கண்ணுக்கு தெரியும் விதத்தில் உள்ளது.



படம் 8.4 சூப்பர் நோவா டிஸ்ட்டன்ட் கேலக்ஸிஸ் ப்ளாக் ஹோல் க்வாசர்

அஸ்ட்ராநமி செயற்கை கோளின் பயன்கள்

- அதனைப் பயன்படுத்தி நட்சத்திரங்களின் படம் எடுக்கப்படுகிறது.
- அதனைப் பயன்படுத்தி சூரிய மண்டத்தில் உள்ள கிரகங்களில் படங்களை பிடிக்க முடியும்.

- அதன் பயனால் பல கிரகங்களின் மேற்பரப்பின் வரைபடத்தை பிடிக்க முடியும்.

தொலைத் தொடர்பு செயற்கைக் கோள் (Communication Satellites)

தொலைத் தொடர்பு முறையில் செயற்கைக் கோள் பயன்படுத்தப்படாவிடில் நாம் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள் கைபேசி, தொலைபேசி, பேக்ஸ், பேஜர், வானொலி போன்ற நிகழ்ச்சிகளை பயன்படுத்த முடியாது. ஏனெனில் தொலைத் தொடர்பு செயற்கைக் கோள் நமது வாழ்க்கையில் முக்கிய கருவியாக உள்ளது.

தொலைத் தொடர்பு செயற்கைக் கோள் வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி, தொலைபேசி போன்ற கருவிகளின் ஒலிபரப்பை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்புகிறது மற்றும் ஏற்கிறது. செயற்கைக் கோள் இல்லாத காலக்கட்டங்களில் தொலைத் தொடர்பு துறையை தொலை தூரத்திற்கு பயன்படுத்த முடியாத நிலை இருந்தது. ரேடியோ மற்றும் வானொலி அலைகள் நேர்க்கோட்டில் செல்வதால் செயற்கைக் கோள்கள் பூமியில் சுற்றுப்பாதையில் நிலை நிறுவப்படுகின்றன. செயற்கைகோள் தேவை ஒலிபரப்புக்கு மிக நல்ல முறையில் உதவியாக உள்ளது. செயற்கைக் கோள் தொலைத்தொடர்புப் ஒரு முக்கிய சாதனமாக உள்ளது . ஏனெனில் அது அலைகளை பூமியின் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்புகிறது ஒரு சில செயற்கைக் கோள்கள் டிரான்ஸ்பாண்டர் **(Transponder)** எனப்படும் மின்னணு சாதனத்தை பெற்றுள்ளன. டிரான்ஸ்பாண்டர்கள் அலைகளை ஏற்றல், விரிவாக்குதல் மற்றும் மறு ஒலிபரப்பு செய்தல் பணிக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நாவிக்கேஷன் செயற்கைக்கோள் (NavigationSatellites)

இவ்வகை செயற்கைக் கோள்கள் 1950 ல் உருவாக்கப்பட்டது. அதன் உதவியால் கப்பல்களின் செயல்பாடு கண்காணிக்கப்பட்டது. மேலும் அதன் உதவியால் நடுக்கடலில் செல்லும் கப்பல்களின் செயல்பாடு பூமியிலிருந்து பார்க்க இயலாத நிலையில் உள்ள கப்பல்களின் செயல்பாட்டை கண்காணிக்க முடியும்.

வானிலை செயற்கைக் கோள்

வானிலை செயற்கைக்கோளின் தொழில்நுட்பமும் தொலைத்தொடர்பு செயற்கைக் கோளின் தொழில் நுட்பம் ஒரே மாதிரியானவை ஆகும்.

வானிலை செயற்கைக் கோளின் செயல்பாட்டை பயன்படுத்தி உலகத்தில் எந்த இடத்தில் வெப்பநிலையையும் மிக விரைவில் கண்டுபிடிக்க முடியும் தொலைக்காட்சி நிலையங்கள் அன்றாடம் வானிலை நிலைமை துல்லியமாக நமக்கு தெரிவிக்கின்றது அதில் வானிலை செயற்கை கோளின் பங்கு மிக முக்கியமானதாகும்

வானிலை செயற்கைக் கோளின் பயன்கள்

வானிலை செயற்கைகோள் மூலம் உலகின் பல பகுதிகளில் வெப்பநிலையை அறிய முடிகிறது.

வானிலை செயற்கை கோள் மூலம் வானிலை அறிக்கை மழை, புயல், கடல் சீற்றம் முதலியவற்றை தெளிவாக தெரிந்து கொள்ளலாம்.

8.4 ராடார் (Radar)

ராடார் என்பது ஒரு பொருள் இருக்கும் இடத்தை கண்டறிய உதவும் அமைப்பாகும். அதில் மின்காந்த அலைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அதனைப் பயன்படுத்தி விமானம், கப்பல், மோட்டார் சாதனங்களின் செயல்பாடு அதாவது அதன் வேகம் செல்லும் திசை இரண்டு விமானங்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு முதலியவற்றை துல்லியமாக கண்டுபிடிக்க முடியும். ராடார் என்பது (Radio detection and ranging) ஆகும். ராடார் (Range and Direction Finding) என பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது.

ராடார் அமைப்பு ஒரு ஒலிபரப்பைக் கொண்டுள்ளது அது ரேடியோ அலைகளை உற்பத்தி செய்கிறது. அந்த அலைகளை பயன்படுத்தி பொருள் எந்த திசையில் உள்ளது என்பதைத் துல்லியமாக கண்டறிய முடியும் அந்த அலைகள் மீண்டும் ஒரு சில அதிர்வெண் மாறுதல்களுடன் மீள வருகிறது. அந்த அலைகள் குறைந்த சக்தியுடன் மீள வருவதால் ஏந்தணி மற்றும் ஏற்பிகளைப் பயன்படுத்தி அந்த அலைகள் விரிவாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ராடார் பொருள் எங்குள்ளது என்பதை கண்டறியும், மேலும் பொருள் எங்குள்ளது என்பதை ஒலி அலைகள் அல்லது ஒளியை ஏற்படுத்தி பொருள் கண்டறியும். ராடாரின் உதவியால் கடல் அலையின் பரப்பு போக்குவரத்து கட்டுப்பாடு, இராணுவச் செயல்பாடு முதலியவற்றை கண்டறிய முடியும் .

வரலாறு

விஞ்ஞானிகள் மற்றும் பொறியியல்வல்லுநர்களால் ராடார் வடிவமைக்கப்பட்டது. 1895ல் அலெக்சாண்டர் போபோவ் (Alexandar Popou) என்ற ரஷ்ய இராணுவப் பள்ளியை சேர்ந்த இயற்பியல் போதனையாளர் கோஹெரர் டியூப் (coherer tube) என்ற மின்னல் உண்டாகும் இடத்தின் தூரத்தைடை கண்டறியும் கருவியைக் கண்டறிந்தார்.

படம் 8.5 **ராடாரின் அமைப்பு**

அதற்கு அடுத்த ஆண்டு 1897 ல் ஸ்பார்க் கேப் டிரான்ஸ்மிட்டரை அதில் இணைத்து இரண்டும் ஒரே இடத்தில் இருந்தால் அது மோனோஸ்டேடிக் இயக்கம் (Monostatic operation) ஆகும். டிரான்ஸ்மிட்டரும், ரிசிவரும் தனித்தனியாக இருந்தால்அது பைஸ்டேடிக் இயக்கம் (bistatic operation) ஆகும். பல டிரான்ஸ்மிட்டர்களும் அல்லது பல ரிசிவர்களும் பயன்படுத்தப்பட்டால் அது மல்டிஸ்டேடிக் இயக்கம் (Multistatic operation) ஆகும். பெரும்பாலும் சோனார்கள் மோனேஸ்டேடிக் இயக்கத்தில் செயல்படுகின்றன.

ஆக்டிவ் சோனார்கள் பல்ஸ் அலைகளை உற்பத்தி செய்கிறது அது ‘பிங்க்’ (PING) என அழைக்கப்படுகிறது. அது மீண்டும் எதிரொலிக்கப்பட்டு எக்கோ (enho) அலைகளாக மாறுகிறது. அந்த அலைகள் பொதுவாக மின்னணு சுற்றால் உருவாக்கப்படுகிறது.

ராடாரின் பயன்கள்

ராடாரின் செயல்பாட்டைப் பயன்படுத்தி அதன் திரையில் பொருளின் தொலைவை கண்டறிய முடியும். ராடாரின் செயல்பாடு பல துறைகளில் பயன்படுகிறது. அதன் செயல்பாடு முதலில் இராணுவத்துறையில் பூமியின் குறிப்பிட்ட இடங்கள் எங்குள்ளது கடல் அமைப்பு விமானம் பறத்தல் பற்றிய விவரங்கள், கப்பல் போக்குவரத்து மற்றும் சாலைகள் பற்றிய விவரங்களை அறியமுடியும், அதன் உதவியால் அதிக பனி மூட்டம் உள்ள இடங்களிலும் பொருளை தெளிவாகப்பார்க்க முடியும்.

கப்பற்படையில் பயன்படுத்தப்படும் ராடார்கள் இரண்டு கப்பல்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவை கண்டறிந்து அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதாமல் இருக்கும் நிலையை உண்டாக்குகிறது. மேலும் கடலில் செல்ல வேண்டிய இலக்கை தெளிவாக தெரிந்து கொள்ள முடியும் அதன் உதவியால் கடல் போக்குவரத்தை தெளிவாக கையாள முடியும்.

படம் 8.6 **ராடாரின் ஏந்தணி அமைப்பு**

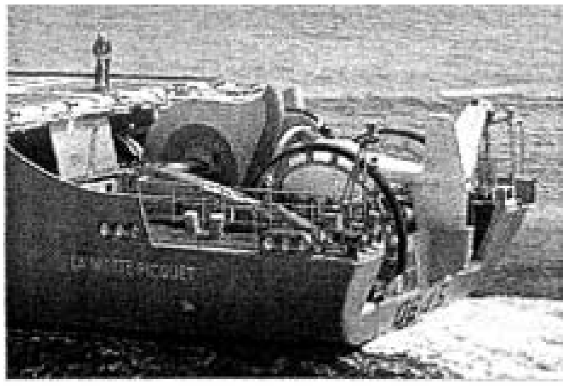
தத்துவம் (Principles)

ராடாரில் பயன்படுத்தப்படும் டிஸ் (dish) அல்லது ஏந்தணி வானொலி அலைகளை உற்பத்தி செய்து குறிப்பிட்ட இலக்கை நோக்கி அனுப்புகிறது. அந்த அலைகளின் மீள வரும் தன்மையை பயன்படுத்தி பொருளின் தன்மை, இடம், அதன் செயல்பாடு ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ள முடியும் அதன் செயல்பாட்டுக்கு அதில் கணிணி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சோனார் (Sonar)

சோனார் (Sound Navigation and Ranging) என்பதன் சுருக்கம் ஆகும். அதில் அனுப்பி மீட்டல் தத்துவம் பயன்படுகிறது. இது இரண்டு நீர் மூழ்கி கப்பல்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் மற்றும் கடலின் ஆழத்தை கண்டறியப் பயன்படுகிறது. சோனார் அதன் செயல்பாட்டுப் பொருத்து இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

1. பாசிவ் சோனார் (Passive Sonar)
2. ஆக்டிவ் சோனார்(Active Sonar)



படம் 8.7

சோனாரின் செயல்பாட்டை தீர்மானிக்கும் காரணிகள் (Performance factor)

சோனாரின் கண்டுபிடித்தல், இருப்பிட நிலையை அறிதல், வகைப்படுத்துதல் ஆகியவை அதில் பயன்படுத்தப்படும் ஏற்கும் உபகரணங்கள் மற்றும் சுற்றுச்சூழலின் நிலையை பொறுத்து அமைகிறது.

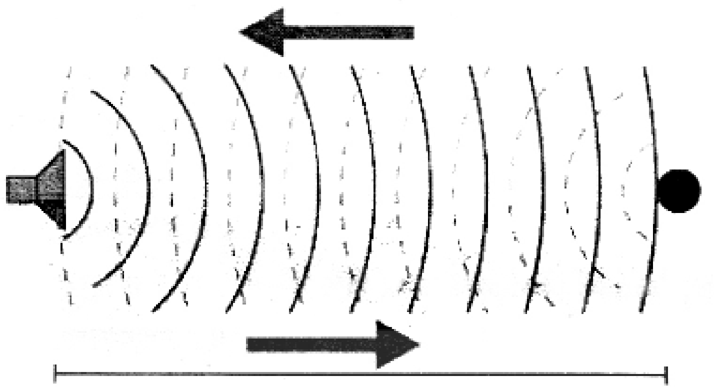
மேலும் ஆக்டிவ் சோனாரின் ஒலிப்பரப்பு சாதனம் அல்லது பாசிவ் சோனாரின் குறிப்பிட்ட இலக்கை அடைய அனுப்பப்படும் ஒலியை பொறுத்து அமைகிறது.

ஒலியை செலுத்தி மீட்டல் (Sound Propagation)

சோனாரின் செயல்பாடு ஒலியின் வேக மாறுபாட்டால் பாதிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக நன்னீரின் மேல் பகுதியில் கடல் நீரை விட வேகம் குறைவாக உள்ளது. ஒலியின் வேகம் நீரின் மூலக்கூறின் மொத்தப் பகுதியால் பாதிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் நீரின் மூலக்கூறு வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தால் பாதிக்கப்படுகிறது.

ஆக்டிவ் சோனார் (Active Sonar)

ஆக்டிவ் சோனாரில் சப்த அலைகள் டிரான்ஸ்மிட்டரிலும் ரிசிவரிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 8.8 ஆக்டிவ் சோனாரின் செயல்பாடுகள்

வினாக்கள்

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்

1. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு என்பது _______ நுண்ணலை இணைப்பு மூலம் அனுப்புவதும், ஏற்பதும் ஆகும்
   அ) வானொலி அலைகளை   ஆ) நுண்ணலைகளை
   இ) ஆடியோ அலைகளை   ஈ) மாடுலேடட் அலைகள்
2. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு _______என்று அழைக்கப்படுகிறது,
   அ) பார்வை தூர தொழில்நுட்பம்   ஆ) அலை   இ)ஒருமை   ஈ)இணைப்பு
3. நுண்ணலை சாதனங்கள் அனலாக் மற்றும் டிஜிட்டல் முறையில் நுண்ணலைகளை _______ செய்கிறது
   அ) அனுப்புகிறது   ஆ) மாற்றுகிறது   இ)ஒலிபரப்பு   ஈ) இணைப்பு
4. நுண்ணலை திரையக செயல்பாட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் தொலைதூரக் கட்டுப்பாடு_______ ஆகும்
   அ) KDA 864 RTV   ஆ) KDA 812 RTV   இ)KDA 836 RTV   ஈ) KDA 846 RTV

5. செயற்கைக்கோள்கள் விண்ணில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலைக்காக_______
அ) மிதக்கிறது ஆ) ஏவப்படுகிறது இ)நீக்கப்படுகிறது, ஈ) நிறுத்தப்படுகிறது.

6. அஸ்ட்ராநமி (Astronomy Satelite) செயற்கைகோள் ஒரு _______அமைப்பில் விண்ணில் மிதக்கும்போது தெரியும்.
அ) பைனாக்குலர் ஆ) பந்து இ) பட்டம், ஈ) தொலைநோக்கி.

7. தொலைத்தொடர்பு செயற்கைக்கோள் வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி, தொலைபேசி போன்ற கருவிகளின் _______ ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்புகிறது.
அ) சக்திமாற்றி ஆ) ஒலிபரப்பை இ) தரவு ஈ) செய்திகள்

8. ராடார் அமைப்பு ஒரு ஒலிபரப்பை கொண்டுள்ளது அது _______உற்பத்தி செய்கிறது.
அ) ரேடியோ அலைகளை ஆ) ஆர்.எப் அலை
இ) ஆடியோ அலைகளை ஈ) மாடுலேடட் அலைகள்

9. ராடார் என்பது ஒரு _______ இருக்கும் இடத்தை கண்டறிய உதவும் அமைப்பாகும்
அ) பொருள் ஆ) அலை இ) நீர் ஈ) உலோகம்

10. ஆக்டிவ் சோனாரில்_______ டிரான்ஸ்மிட்டரிலும் ரிசிவரிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
அ) சப்தஅலைகள் ஆ) ஒளி இ) அலைவடிவம் ஈ) ஐ.எப் அலை

II. ஒரு சில வார்ட்தைகளில் விடையளி

1. OFC வரையறு
2. இரண்டு வித OFC கேபிள்களின் பெயர்களை எழுதுக.
3. நுண்ணலை இணைப்பு வரையறு
4. இரண்டு வித செயற்கைக்கோள்களில் பெயர்களை எழுதுக.
5. ராடார் என்றால் என்ன ?

III. ஒரு சில வரிகளில் விடையளி

1. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு மற்றும் ஏற்பு வரையறு.
2. தொலைத்தொடர்பு செயற்கை கோளின் பணிகள் யாவை ?
3. ராடாரின் பயன்கள் இரண்டினைக்கூறுக.
4. சோனாரின் செயல்பாட்டை தீர்மானிக்கும் காரணிகள் பற்றி வரையறு
5. நாவிக்னேஷன் செயற்கைக்கோள் பற்றி வரையறு

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. நுண்ணலை ஒலிபரப்பு மற்றும் ஏற்பு பற்றி விளக்குக.
2. தொலைத்தொடர்பு செயற்கைக்கோள் பற்றி விளக்குக.

V. விரிவான விடையளி

1. ராடாரின் செயல்பாடு பற்றி விளக்குக
2. சோனாரின் செயல்பாடு பற்றி விளக்குக.

விடைகள்:

1.ஆ 2. அ 3. இ 4.அ 5. ஆ 6.ஈ 7.அ 8. அ 9. அ 10. அ

9. மருத்துவ மின்னணு சாதனங்கள்
(Medical Electronic Equipments)

9.1 அறிமுகம்

மருத்துவ சாதனங்கள் நோயின் தன்மையை அறியவும் வகைப்படுத்தவும் அல்லது மருத்துவ நிலைகளை கையாளவும் உதவக்கூடிய வகையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக கடுமையான பாதுகாப்புத் தரங்களுடன் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. மருத்துவச் சாதனங்கள் மருத்துவ தொழில்நுட்பத் தொகுதியில் உள்ளடங்கியது.

மருத்துவச் சாதனங்களின் பல அடிப்படை வகைகளாவன:

நோயின் அறிகுறியை அறியும் சாதனங்கள் மருத்துவ படம்பிடிக்கும் இயந்திரங்களுடன் உள்ளடங்கியது.

உதாரணம்: மிகையொலி (ultrasound) மற்றும் MRI இயந்திரங்கள் PET மற்றும் CT நுண்ணாய்வு (Scanner) மற்றும் எக்ஸ்ரே (X-ray) இயந்திரங்கள்.

நோய்நீக்கி (therapeunic) சாதனங்களுடன் உடன் உள்ளடங்கியது. உட்படுத்தும் குழாய் (interior Pump) மருத்துவ லேசர் மற்றும் LASIK அறுவை சிகிச்சை இயந்திரங்கள் ஆகும்.

உயர் ஆதரவு சாதனங்கள் நோயாளியின் உடல் செயல்பாடுகளை பாதுகாக்கவும் உதவுகிறது. இதில் உள்ளடங்கிய சாதனங்களாவன: மருத்துவ வாயு (ஆக்சிஜன்) சாதனம், (Ventilater) மரத்துப்போகச் செய்யும் இயந்திம் (Anasthetic) இதில் நுரையீரல் இயந்திரம் ECMO மற்றும் நீரிழிவு நோய் அறியும் இயந்திரம் ஆகியவை ஆகும்.

மருத்துவ வகைப்பாடுகள் மருத்துவ பணியாளர்கள் நோயாளியின் நிலைகளை அளவிட அனுமதிக்கிறது. வகைப்படுத்தபடும் அளவுகளாவன:

நோயாளின் உயிர்நிலை அறிகுறி மற்றும் மற்ற அலகுகள் இரத்தத்துடன் கலந்துள்ள வாயுக்கள்.

மருத்துவ ஆய்வுக்கூட சாதனங்கள், இரத்தம், சிறுநீர் மற்றும் மரபணுக்களை தன்னிச்சையாக அல்லது ஆராந்து அறிய உதவுகிறது.

நோயின் அறிகுறி அறியும் மருத்துவ சாதனங்கள், சில நோக்கங்களுக்காக வீட்டிலேயே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உதாரணமாக: மஞ்சள் காமாலை மற்றும் நீரிழிவு நோய் கட்டுப்படுத்தும் கருவிகளாக ஒரு உயர் மருத்துவ சாதனத் தொழில் நுட்பஅறிவு (Bio medical equipment technician – BMET) என்பது உயிர்நிலை அறியும் கருவியாக ஆரோக்கிய கவனம் வழங்கும் முறையில் இருக்கிறது.

9.2 எலக்ட்ரோ–கார்டியோ கிராபி (Electrocardiography)

இது இதயத்துடிப்புகளை (செயல்பாட்டை) மின் அலை துடிப்புகளாக மாற்றும் கருவியாகும். இதயத்தின் ஒழுங்கற்ற துடிப்புகளை (தகவல்களை) வெளிப்படுத்துகிறது. இது உடலின் உள் உறுப்புகளில், திரவங்களை வெளியேற்றவோ அல்லது உட்புகுத்தவோ செய்யும் குழாயாகவும் இரத்த நாளங்களை கவனிக்கும் அலகாகவும் மற்றும் நோயின் அறிகுறியை அறிந்து கொள்ளவும் பயன்டுகிறது. ஆதாரத்தின் நிலைத்தன்மையை உறுதிசெய்ய குறைந்த அதிர்வெண் எல்லை அவசியமாகிறது உயர் அதிர்வண் பதிவு மற்ற சைகையிருந்து தனிப்பட்ட பயனுள்ள ECG சைகைகள் போல் பல காரணிகளை சமரசம் செய்கிறது. ஆதாரக்கோட்டின் நிலையற்றத்தன்மை தொடர் மின்மறுப்பு தன்மையின் மாற்றதிலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது. இது தன்னிச்சையாகவே நிலையான ஆதாரக்கோட்டின் சுற்றினைக் கோருகிறது.

நோயாளியின் உடலில் பொருத்தப்படும் மின் இணைப்பு வாய்களில் இருந்து பெறப்படும் ஆற்றல்கள் பளு தேர்வு செய்யும் விசைக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. இணைப்பு மின்நோக்கி மூலம் இந்த சைகை மாறுபாடு பெருக்கிகளின் பின் பகுதியோடு இணைக்கப்படுகிறது. முன்நிலை பெருக்கி (pre-amplifier) நான்கு மாறுபாடு பெருக்க (differential amplifier) நிலைகளாக உள்ளது. ஒரு தனிமுனையுடன் இந்த பெருக்கப்பட்ட வெளியீடு சைகை திறன் பெருக்கிக்கு கொடுக்கப்படுகிறது. இந்த திறன் பெருக்கியின் வெளியீடு தனிமுனை, எழுதுகோல் இயந்திரத்தில் பொருத்தப்படுகிறது. அதிர்வெண் தேர்வு வலையமைப்பு (network) ஒரு R-C அமைப்பாகும். கூர்மையான எழுதுகோல் அமைப்பு உள்ளீடு சைகைக்கு ஏற்ப நிலையான காகிதத்தில் அசைவை குறிக்கிறது.

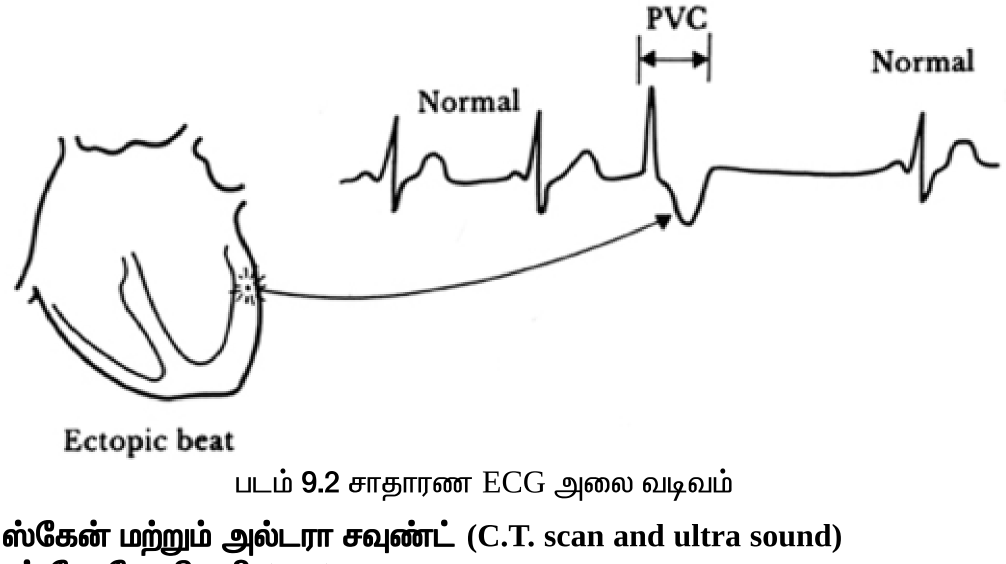
செய்முறை:

- இணைப்பு கடத்திகள் நோயாளியின் முன்கை மற்றும் கால்களுடன் இணைக்கப்படுகிறது.
- தேர்வு செய்த இடத்தின் தோலின் மேல் ECG களிம்பை அழுத்தி, சிவப்பு நிறமாகும் வரை தேய்க்க வேண்டும்.
- நோயாளியின் மேசையில் உறுப்புகளை இணைக்கும் கவ்வியை அதன் மின்முனைகளோடு உள்ள இணைப்பை தவிர்க்க வேண்டும்.
- ON/OFF பொத்தானை அழுத்த வேண்டும்.
- திறன் ON விளக்கு எரியும். எழுதுகோல் முனையை நடுப்பகுதிக்கு கொண்டு வரவேண்டும்.
- ஆரம்பநிலை (start) பொத்தானை அழுத்தியவுடன் காகிதம் நகரத் துவங்கும்.

  1m V–ஐ அழுத்தி பிறகு எழுதுகோல் வெப்பநிலையை சரிசெய்ய வேண்டும். கடத்தியின் நிலையை தேர்வு செய்யவேண்டும்.

பயன்பாடு:

இதயத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.



படம் 9.2 சாதாரண ECG அலை வடிவம்

9.2 சி.டி. ஸ்கேன் மற்றும் அல்ட்ரா சவுண்ட் (C.T. scan and ultra sound) கம்ப்யூட்டட் டோமோகிராபி (C.T)

சி.டி. ஸ்கேன் இயந்திரம் என்பது ஒரு சிறப்பு வகையான X–கதிர் இயந்திரமாகும். ஒரு சாதாரண X–கதிர் செயல்பாட்டில் உடலினுள் ஒரு தனித்த X–கதிர் கற்றையை செலுத்துவதற்குபதில், பல கோணங்களில் நிலையையும் படம் பிடிக்க உதவுகிறது.

மூளையின் உருவத்தை படம்பிடிக்க ஏற்றவாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது. தற்போது இது இன்னும் முன்னேற்றமடைந்த செயல்பாட்டில் உள்ளது. உடலில் செயல் உருவம் (virutually) இல்லாத எந்த நிலையையும் படம் பிடிக்க உதவுகிறது.

ஒரு நோயாளியின் அடிவயிற்றுப் பகுதியை ஸ்கேன் செய்ய வேண்டுமெனில், பரிசோதனை செய்யும் முன் ஆறு மணி நேரம் வரை நோயாளி எதுவும் சாப்பிடக்கூடாது என கூறப்படுகிறது. அவர்களுக்கு "கேஸ்ட்ரோ கிராப்பின் " (gastro grafin) அடங்கிய பலனில்லா மணமுள்ள X–கதிர் சாய திரவம் 45 நிமிடத்திற்கு முன் குடிக்க கொடுக்கப்படுகிறது. ஒரு சில சமயங்களில் இது நரம்பு ஊசி மூலம் செலுத்தப்படுகிறது. இது குடல் பகுதியை தெளிவாகக் காட்ட உதவுகிறது.

ஸ்கேனின் படம் பார்ப்பதற்கு ஒரு பெரிய பிசைந்த பல்ப்பு போல் இருக்கும். ஸ்கேன் செய்யப்படும் நோயாளின் உடல், வட்டமான குகை போன்றே அல்லது ஸ்கேனரின் திறந்த வட்டப்பகுதியில் உள்ள படுக்கையில் படுக்க வைக்கப்படுகிறது. அந்த படுக்கை படம் எடுக்க ஏதுவாக முன்னும் பின்னும் நகரும். இந்த செயல்பாட்டில் நோயாளியின் உடல் கையால் தொடப்படுவதில்லை. பல்வேறு கோணங்களில் எடுக்கப்படும் படங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து இச்சோதனையின் நீளம் அமையும்.

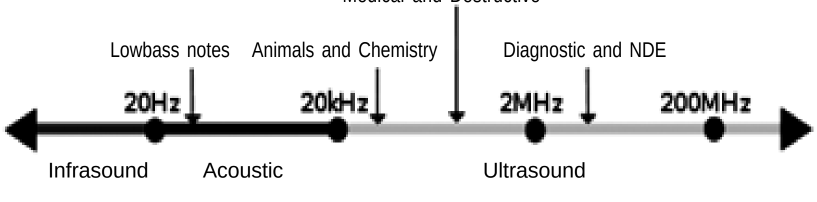
கணினியில் உள்ள கட்டுப்படுத்தும் உந்து (control bus) மூலம் காலம், ஆனோடு மின்னழுத்தம் (kv) மற்றும் கதிர் மின்னாற்றல் (ma) ஆகியவை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. அதிக மின்னழுத்தம் கொண்ட DC மின்திறன் X–கதிர் இயக்குகிறது.

பயன்பாடுகள்

- நடு நரம்பு மண்டலம், எலும்பு புற்றுநோய் மற்றும் மார்பு பகுதிகளை ஸ்கேன் செய்யப் பயன்படுகிறது.
- அடிவயிறு (abdomen), இடுப்பு மற்றும் கழுத்துப் பகுதியை ஸ்கேன் செய்கிறது.
- வானொலி (மின்காந்த) அலை சிகிச்சை (Radio theraphy) திட்டங்களில் பயன்படுகிறது. மேலும் சி.டி. ஸ்கேன் துல்லியமான பரிசோதனையுடன் தொடர்புடையது. இது பொறுப்புள்ள கலைநுணுக்கங்களை உருவாக்குகிறது.

9.3 (b) அல்ட்ரா சவுண்ட் (Ultra sound)

அல்ட்ரா சவுண்ட் என்பது மனிதனால் கேட்கக்கூடிய உயர்ந்த எல்லை கொண்ட அதிர்வெண்ணைக் காட்டிலும் அதிக மதிப்புடைய, ஒரு சுழலும் ஒலி அழுத்தமாகும் இந்த ஒலிவரம்பானது ஒவ்வொரு நபருக்கும் தகுந்தாற்போல் மாறுபடக் கூடியது. இதன் ஏறத்தாழ அளவான 20 kHz ஒலியை நல்ல உடல் ஆரோக்கியத்தில் இருப்பவர்கள். இளம் வயதினர் யாவரும் கேட்கலாம் எனவே 20 kHz என்பது அல்டரா சவுண்டில் ஒரு குறைந்த எல்லையாக கூறப்படுகிறது. அல்டரா சவுண்ட் உருவாக்கம் பல்வேறு இடங்ளில் பயன்படுகிறது. உதாரணமாக ஊடகத்தில் ஊடுருவும், பிரதிபலிக்கும் தகவல், ஊடகத்தின் உள்கட்டமைப்பை விளக்கமாக வெளிப்படுத்துகிறது. மிருகங்கள் பயன்படுத்தும், உதாரணமாக வெளவால்கள் வேட்டையாடுவதற்காக பயன்படுத்தும் ஒலி, ஒரு அல்டரா சவுண்ட் பண்பைக் கொண்டதாகும்.



படம் 9.3 (b) (i) ஒலி அலைவரிசை எல்லை

அல்ட்ரா சவுண்டின் ஒரு முக்கியமான பயன்பாடு ‘சோனோகிராபி’ (Sonography). இது தாயின் கருப்பையில் வளர்ச்சியடைந்த கருவின் படங்களை உருவாக்கித் தருகிறது. மேலும் இது அதிக எண்ணிக்கையில் பல்வேறு பயன்பாட்டில் உள்ளது.

படம் 9.3 (b) (ii) சோனோகிராபி மூலம் எடுக்கப்பட்ட தாயின் வயிற்றில்

படம் 9.3 (b) (iii) கிழக்கு ஜெர்மனியில் எடுக்கப்பட்ட அல்ட்ரா சவுண்ட் சோதனைப்படம்

9.4 மின்னணு இரத்தப் பரிசோதனை சாதனம் (Electronic Blood Pressure Apparatus)

மின்னணு இரத்தப் பரிசோதனை என்பது கையினால் இயக்கப்படும் திரையமைப்பு, மணிக்கட்டு நாடா, விளக்கு வட்ட முகப்பு (dial) அளவீடு ஆகியவற்றைக் கொண்டு, இரத்த அழுத்தத்தை பதிவு செய்யும் சாதனமாகும். இரத்த அழுத்தத்தின் சாதாரண நிலை, அதிக மற்றும் குறைந்த நிலைகளை அளவிட பயன்படுகிறது. வீட்டிலேயே இக்கருவியை கொண்டு இரத்த அழுத்தத்தின் நிலையை திரையில் மூலம் துல்லியமாக அறியலாம். டிஜிட்டல் இரத்த அழுத்தக் கருவிகள் நான்கு வகைகளில் கிடைக்கிறது. அவைகளாவன

- பாதி அளவு தன்னிச்சையாக (semi automatic) செயல்படும் கருவி
- முழு அளவு தன்னிச்சையாக செயல்படும் கருவி
- மணிக்கட்டு வகை கருவி
- முழு அளவு தன்னிச்சையாக –7 நினைவுகளில் (7- memory) செயல்படும் கருவி

இந்தக் கருவிகள் யாவும் இரத்த அழுத்தத்தை முன் கையின் மேல்பகுதியில் இதய மட்டத்திற்கு பொருத்தப்பட்டு சரியான அளவில் கணக்கிடுகிறது. இந்த அளவுகள் யாவும், திரையின் மூலமாக பதிவேட்டில் பதிய வைக்கப்படுகிறது அல்லது அச்சிட்டு வெளியே தருகிறது.

9.5 இலக்க முறை வெப்பநிலைமானி (Digital Thermometers)

டிஜிட்டல் வெப்பத்தடை மின்கலம் (Thermistor) பொதுவாக உள்ளீடு (built in) அளக்கும் கடத்தியையும் (probes), உணர்வூட்டி (sensor) களையும் கொண்டுள்ளது. துல்லியமாக அளவிடவும், மாற்றமுடியாத வகையிலும் தயாரிக்கப்படுகிறது. டிஜிட்டல் வெப்பமின்னோக்கி (Thermocouple) அளக்கும் கடத்திகளால் பொருத்தப்படும் எந்த ஒரு தொகுதியையும் ஏற்றுக்கொள்ளும் சலுகையைக் கொண்டுள்ளது. இவை ஒரு வெவ்வேறு வெப்பநிலை எல்லையைக் கொண்டது. அவை K–வகை, T–வகை.

K–வகை வெப்பநிலைமானி 9–அங்குல எல்லையில் வெப்பநிலையை அளவீடு செய்கிறது. இருவகைகளும் துல்லியமாக, நன்றாக அளவுகளை அளக்கும். ஆனால் டிஜிட்டல் வெப்பத்தடை மின்கலம் (Thermistor) யாவும் வரையறுக்கப்பட்ட உள்ளீடு கடத்திகளை கொண்டது. கடத்திகள் உடைந்தால் வேறொரு புதிய வெப்பநிலைமானியைத்தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

வெப்பமின்னோக்கி, டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானி எதிர்பார்க்கும் தரத்தைத் தருகிறது மற்றும் பொருத்தப்படும் கடத்திகள் கொடுக்கும் பண்பு, அகல எல்லையைக் கொண்டிருக்கும்.

அனைத்து QA நிலைநிறுத்தப்பட்ட, உயர்ந்த தரம் கொண்ட வெப்பமின்னோக்கி, டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானியில் அதிக நம்பிக்கையில் பயன்படுகிறது.

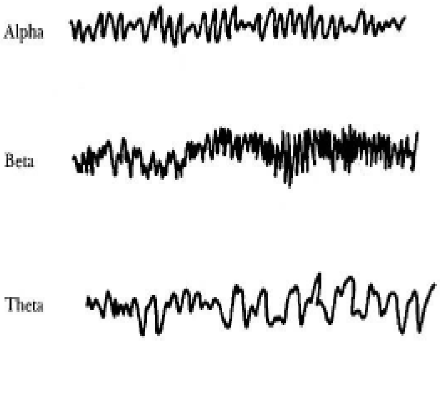
வெப்பத்தடை டிஜிட்டல் மின்கலம் உலக அளவில் பலதரப்பட்ட தரத்தில் தயாரிக்கப்படுகிறது. அனைத்து அடிப்படையில், பொருள்களை சோதிக்கிறது. இதனால் நுகர்வோர் நல்லதரமான பொருளை வாங்க முடிகிறது.

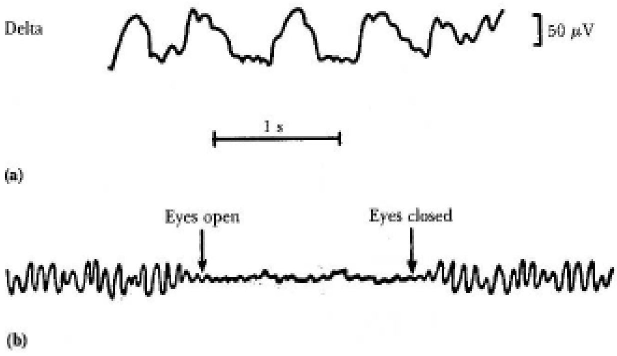
9.6 எலக்ட்ரோ என்சஃப்ளோ கிராப் (EEG –Electro Encephalo Graphy)

EEG என்பது பல நரம்புகளின் செயல்பாட்டை மின்னாற்றலாக உருவாக்கி, ஒலி கடத்திப் பகுதிக்கு வழங்கும் ஒரு மேல்நிலை அமைப்பாகும். இது மூன்று வகையான மின்வாய்கள் (Electrodes) அளவிடக் கொண்டுள்ளது. அவை தலைமேல்பகுதி, கார்டிகல் பகுதி (cortical) மற்றும் ஆழப்பகுதி சாதாரணமாக மூளையின் (cortex) ஏற்படும் அலைத் தொகுப்புகள்

படம்9.6 (a) எலக்ட்ரோ என்சஃப்ளோ கிராப்

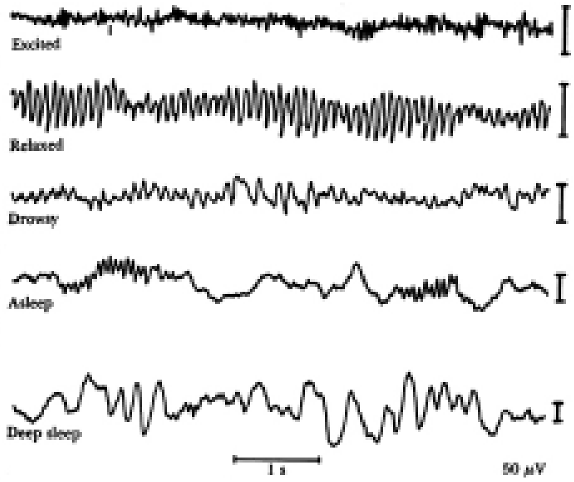
1. **ஆல்பா அலை :** 8 முதல் 13Hz, 20–200uV வெளிப்பகுதியின் (Occipital region) பதிவு. இது பொருள் தூங்கும் நிலையில் அலைகள் தோன்றாது. பொருளின் நிலைமாறுபாட்டால் இதுவும் மாறுபடும்.
2. **பீட்டா அலை I மற்றும் II:** 14 முதல் 30Hz வரை. மூளை இயங்கும்போது அலையின் அதிர்வெண் 50Hz. பீட்டா I மூளை செயல்படும்போது மறைந்து பீட்டா II அலையை தோற்றுவிக்கும். இப்பதிவு, முன்பக்கத்திலும் மற்றும் சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டும் கிடைக்கும்.
3. **தீட்டா அலை :** 4 முதல் 7Hz வரை அதிக உணர்ச்சி வெளிப்பாட்டின் (emotion) அழுத்தத்தால் தோன்றும் அலை. இது நிலையில்லாமல் தோன்றக்கூடிய பகுதி.
4. **ஆல்பா அலை :** 3.5Hz கீழ் ஆழ்ந்த தூக்கத்தின் போதும், சுதந்திரமாக செயல்படும் போதும் தோன்றும் மூளையின் புறப்பகுதி மற்றும் கீழ்ப்பகுதியில் தோன்றும்.





ஒருங்கிணைப்பு என்பது நரம்புகளின் செயல்கள் அனைத்தையும் ஒற்றுமைப்படுத்துவது. சினாப்டிக் (synaptic) உள்ளீடு இணைப்புகள் மற்றும் இதர செல்பகுதிகளின் உட்செயல்களை ஒன்றிணைப்பதாகும்.

புறமூளையின் பல்வேறு பகுதிகள், ஒரே மாதிரியான செயல்களை வெளிப்படுத்துகிறது. இதற்கு சில தூண்டல் உள்ளீடுகள் தேவைப்படுகிறது. நுண்வலைப்பின்னல் செயல்வகை (reticular activation system –RAS) இந்த “பேஸ்மேக்கர்” (pace maker) முறையை வழங்குகிறது.



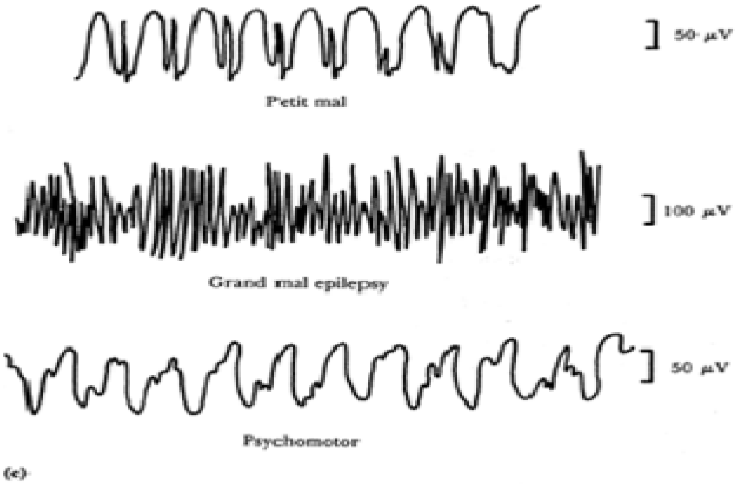
படம்9.3(b) EEG அலை வடிவங்கள் தூங்கும் போது

EEG பல வகையான வலிப்பு நோய்களை ஆராயவும், வலிப்பு நோய் உருவாகும் மூளைப்பகுதியை நோக்கவும் பயன்படுகிறது.

இந்நோயின் விளைவால் நரம்புகளில் அதிக அழுத்தம் உண்டாகிறது. இது ரெட்டிகுலர் (reticular) செயல்பாட்டுமுறையில், சமாளிக்கப்படுகிறது.

இரு வகையான வலிப்புகள்:

1. பொதுவான வலிப்பு (generalized epilepsy)
2. பகுதி வலிப்பு (partial epilepsy)



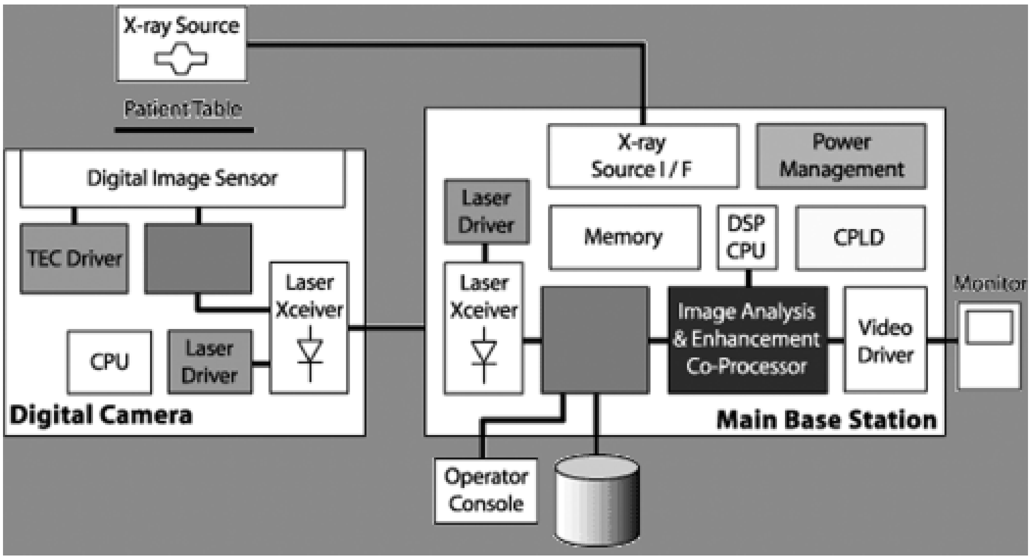
படம்9.6(d) பொதுவான வலிப்பு அலைவடிவம் பகுதி வலிப்பு அலைவடிவம்

9.7 இலக்க முறை (Digital) X–கதிர்கள்:

டிஜிட்டல் X–கதிர் இயந்திரத்தில், ஒரு X–கதிர் குழாய் மற்றும் X–கதிர் இயக்கி (driver) ஆகிய பகுதிகள் அடங்கியிருக்கும். X–கதிர்கள் நோயாளியின் உடலில் ஊடுருவும் போது, அந்த உருவத்தை பின்னால் உள்ள கேமரா படம் பிடிக்கும். சில முக்கிய அடிப்படை X–கதிர் குழாய் கட்டுப்படுத்துகிறது. மேலும் இது உருவங்களை ஆய்வு செய்து CRT திரையில் தெரிய வைக்கிறது. டிஜிட்டல் கேமரா இந்த உருவத்தை பெற்று டிஜிட்டல் சைகைகளாக மாற்றி பைஃபர் ஒளியில் கடத்தி மூலம் முக்கிய (Main base station) கடத்துகிறது.

முக்கிய அமைப்பு (Main base station)

- X–கதிர் குழாயை இயக்கவும், கட்டுப்படுத்தவும் செய்கிறது. பைஃபர் குழாய் வழியாக டிஜிட்டல் கேமராவுடன் தொடர்பு கொள்கிறது.
- கடின தட்டு (hard disc) படங்களை மறுசெயல்பாட்டிற்காக சேமித்து வைக்கிறது.



9.7 டிஜிட்டல் X–கதிரின் கட்டப்படம்

- அனைத்து கட்டுப்படுத்தி முறைகளையும் உருவ தெளிவிற்காக தொடர்பு கொள்ள செய்கிறது.
- உருவங்களை ஆராய்ந்து, கடின தட்டில் (hard disc) சேகரித்து, இணைக்கப்பட்ட CRT திரையில் X–கதிர் உருவங்களை காட்டுகிறது.
- **Key to Lattice Solutions**
- LatticeSc | ispPAC | FPGA | CPLD | Power Manager

பயன்படும் சாதனங்கள்:

- பின்னப்பட்ட தகடு (lattice sc)
- FPGF
- மின்திறன் வழங்கி
- CPLD

பின்னப்பட்ட தகடு (lattice sc) செயல்பாடு:

- டிஜிட்டல் முறையில் CCD– உடன் தொடர்பை கொடுக்கிறது.
- தானியங்கி லேசருடன் நேரடித் தொடர்பு கொண்டது.

பயன்கள்:

- பலகையின் பரப்பைக் குறைக்கிறது.
- CML நேரிடையாக லேசருடன் தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது.
- செயலின் நேரத்தைக் குறைக்கிறது.
- உயர்ந்த SERDES செயல், அமைப்பின் தரத்தை அதிகரிக்கிறது.

isp PAC செயல்பாடு:

- CCD டிடக்டரின் வெப்பநிலையை பாதுகாக்கிறது.
- தானியங்கி லேசர் திறன் கட்டுப்பாட்டைக் கொண்டது.
- லேசர் டையோடின் முடிவில் – life flag உள்ளது.

பயன்கள்:

- ஒருங்கமைந்த பின்னூட்ட கட்டுப்படுத்தி வழியாக சிறந்த செயல் நடைபெறுகிறது.
- டிஜிட்டல் வெப்பநிலை அமைப்பு கொண்டது.
- H–பிரிட்ஜ் உடன் எளிய தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது.
- லேசரில் உள்ள டையோடு – டையோடு மாறுபாடுகளை சமன் செய்கிறது.

FPGA செயல்பாடு:

- வழக்கமான DSP, FIR மற்றும் IIR வடிப்பான்
- ADC –உடன் தொடர்பு
- சேர்க்கும் முறை (Glue logic) : நினைவாற்றல் தொடர்பு

பயன்கள்:

- எளிதான எளிதான தீர்வை வழங்குகிறது.
- சேர்க்கும் முறை (Glue logic) க்காக அதிக வேகத்தை தருகிறது. அதிவேக கட்டுப்படுத்தும் (buffer) மேலாண்மை.
- பல்வகை உயர்ந்த செயல் கொண்ட MAC (Multipliy & Accumulate Primitive).
- DSP மூலம் வெளியீட்டை அதிகப்படுத்துகிறது.
- இயக்க –சிப் (On-chip) PLL, நேரத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும் குழாய் இணைப்புக்காகவும் உள்ளது.

CPLD செயல்பாடு:

- CPU உந்து(bus) நிலையான இயந்திரத்தோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது.
- பல்வகையான நினைவுத்தொடர்பை, ORT42GS கூட்டு செயல்படுத்தி FPGA மற்றும் CPU உடன் ஏற்படுத்துகிறது.
- SDRAM தொடர்பு.

பயன்கள் :

- DSP, CPU செயல்பாட்டை காத்திருக்கும் நிலைகள் (wait states) இல்லாமல் அதிகப்படுத்துகிறது.
- பல்துறை (multi-port) SDRAM இழப்பு இல்லாத இயக்கம் செய்கிறது.
- FIFO செயல்திட்ட மற்றும் தகவல் பரிமாற்ற மதிப்புகளுக்காக, சேர்க்கவும், பொருத்தவும் செய்கிறது.

மின்திறன் மேலாண்மை செயல்பாடு:

அனைத்து செயல்பாட்டிற்கும் தேவையான மின்திறனை வழங்குகிறது.

பயன்கள்:

- பலகையின் பரப்பைக் குறைக்கிறது.
- தரத்தை உயர்த்துகிறது.
- வெளிப்படுத்தும் நேரத்தை குறைக்கிறது.

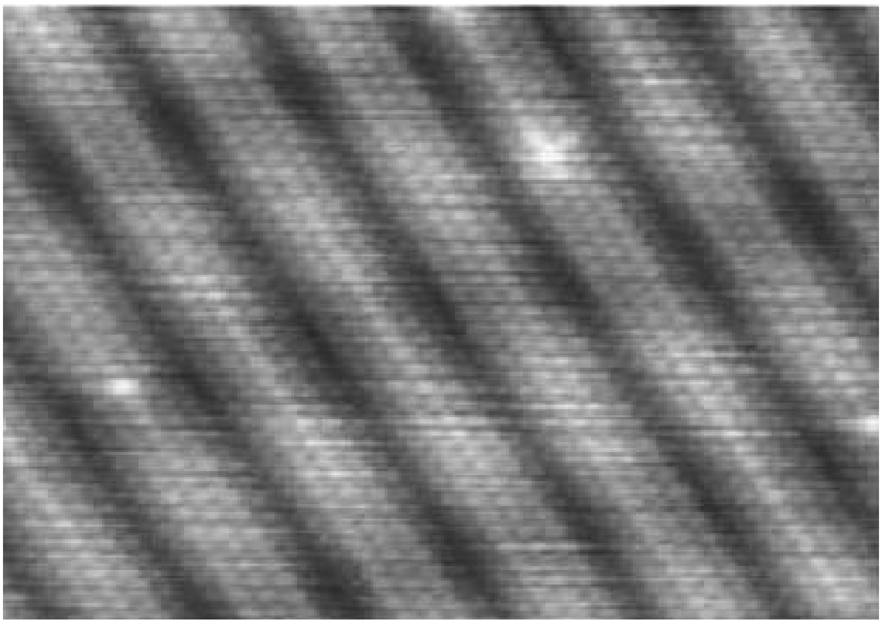
9.8 நானோ தொழில் நுட்பம் (Nano technology) மற்றும் பயன்பாடுகள்

நானோ தொழில் நுட்பம் சுருக்கமாக "நானோ நுட்பம்" என அழைக்கப்படுகிறது. இது பொருள்களின் அளவை, அணு மற்றும் மூலக்கூறு அளவிற்கு கட்டுப்படுத்து தொழில் நுட்பமாகும். இந்த நுட்பம் 1 முதல் 100 வரை உள்ள நானோ அலகில் பொருள்களின் அல்லது சாதனங்களின் கட்டமைப்பை கொண்டு வருகிறது.

நானோ தொழில் நுட்பம் சிறப்பு சாதனங்களுக்காக விரிவாக்கப்பட்ட ஒரு புதிய மூலக்கூறு சுயகட்டமைப்பில் அமைந்து ஒரு பெரிய திருப்பத்தைச் செய்துள்ளது. இந்த நானோ அளவுகோலின்படி அமைந்த ஒரு புதிய பொருள்கள் நேரிடையாக அணு அளவில் கட்டுப்படுத்த சோதிக்கப்படுகிறது.

இந்த புதிய தொழில் நுட்பம் எதிர் காலத்தில் நல்ல போட்டியை ஏற்படுத்தும். இந்த நுட்பத்தில் உருவாகும் பொருள்களும் சாதனங்களும் அதிக அளவு பயன்பாட்டில் உள்ளது. உதாரணமாக மருத்துவம் மின்னணுவியல், உயிரி இயந்திரவியல் மற்றும் ஆற்றல் உருவாக்கம்.

மற்றொரு வகையில், நானோ தொழில் நுட்பம் பல புதிய தொழில் நுட்பங்களையும் அறிமுகம் செய்கிறது. அவையாவன, நச்சுத்தன்மை (toxicity) மற்றும் சுற்றுச்சூழல் விளைவுகள். இந்த அமைப்பு பரிந்துறை செய்யும் குழுக்களுடன் போட்டியை ஏற்படுத்துகிறது மற்றும் தனிச்சிறப்புகளை கவனித்து நானோ நுட்பத்திற்கு சான்றளிக்கிறது.



படம் 9.8 (a) ஒரு சுத்தமான தங்கத்தின் (100) மேற்புற கட்டமைப்பு, ஒவ்வொரு தனி அணுவின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது.

ஒரு நானோ மீட்டர் (nm) என்பது ஒரு பில்லியன் அல்லது 10 முதல் 9 வரையில் உள்ள ஒரு நானோ தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படும் சில அணுகுமுறைகளாவன, கீழிருந்து மேல் (bottom –up) மூலக்கூறுக்கொள்கையின் அடிப்படையில் பொருள்கள் மற்றும் சாதனங்கள் யாவும் மூலக்கூறு சேர்மங்களை கொண்டு தானாகவே வேதியியல் முறைப்படி கூட்டு சேர்கின்றன. மற்றொரு அணுகுமுறையான மேலிருந்து கீழ் (top-down) முறையில் நானோ பொருட்கள்அணுமட்டத்தில் கட்டுப்பாடு இல்லாமல் ஒரு பெரிய உண்மை நிலையை நிறுவுகிறது.

பக்மினிஸ்டர்ஃபுல்லரின் C60என்ற பக்கிால் (buck ball) ஒரு வழிநடத்தியாக கார்பன் அமைப்பான அஸ்ஃபுல்லரினில் உள்ளது. ஃபுல்லரின் உள்ள ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு முக்கிய கருவாக நானோ தொழில் நுட்ப குடையின் கீழ் வருகிறது.

நானோ நுட்பப்பயனின் முதல் கருத்து “There is plenty of Room at the Bottom” என்ற தலைப்பில், 1959–ம் ஆண்டு டிசம்பர் 29–ல் கால்டெக் என்ற இடத்தில் நடந்த அமெரிக்க இயற்பியல் அமைப்பு கட்டத்தில் ரிச்சர்ட் பைஃன்மேன் (Richard Feynman) என்ற இயற்பியல் வல்லுனர் என்பவரால் பேசப்பட்டது.

அகலமாகும். கார்பன் – கார்பன் இணையும் நீளம் அல்லது ஒரு அணுவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் இடைவெளி 0.12 முதல் 0.15nm ஆகும். இது வேறு வகையில் உயிரி செல்களின் மிகச்சிறிய அளவு என்றும் கூறுலாம். ஊதாரணமாக பாக்டீரியாவின் அளவு 200nm ஆகும். மேலும் நானோ மீட்டரின் அளவை, பூமியை அதில் உள்ள ஒரு சிறிய கல்லோடு ஒப்பிடும் அளவாகச் கூறலாம்.

பலவிதமான இயற்பியல் கருத்துகள், இந்த குறைக்கப்பட்ட அளவுமுறையில் வெளிப்படுட்தப்படுகிறது. இதில் ஒன்றாக புள்ளியியல்–இயந்திரயில் விளைவுகள் மற்றும் பகுதி–இயந்திரவியல் விளைவுகள் கூறும் கருத்து “பகுதி–அளவு விளைவு” (Quantum size effect) MFம்.

நானோ அளவில் குறைக்கப்பட்ட பொருள்களின் வெவ்வேறு பண்புகள் அதே பொருளால் பெரிய அளவில் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட ஒருங்கிணைந்த பண்புகளோடு ஒப்பிடப்படுகிறது. உதாரணம், ஒளி ஊடுவாத பொருள் தற்போது ஒளி ஊடுருவும் (copper) கடின பொருள் எரியும் (aluminium) கரையாத பொருள் கரையும் (gold), இவையெல்லாம் நானோ தொழில் நுட்பத்தில் சாத்தியமாகிறது.

நவீன செயற்கை வேதியியலில், எந்த ஒரு அணுவிலும் ஒரு சிறிய மூலக்கூறை உருவாக்க முடியும் என்ற புள்ளியை அடைந்துள்ளது. இந்த புதிய வழிமுறைகள், வெவ்வேறு மருந்து தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.

மூலக்கூறு நானோ தொழில் நுட்பம், நானோ நுட்பத்தை பயன்படுத்தும் பொறியாளர்களால் “மூலக்கூறு தயாரிப்பு” அழைக்கப்படுகிறது. மூலக்கூறு அமைப்பு நானோ தொழில் நுட்பத்துடன் தனி கட்டமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது தேவையான கட்டமைப்பில் இயந்திரங்களை வடிவமைக்கிறது. நானோ உற்பத்தியில் உள்ள தயாரிப்பு கருத்தானது தொடர்பில்லா தனிச்சிறப்பு தொழில் நுட்பத்திலிருந்து தெளிவாக வேறுபடுத்தப்படுகிறது. மேலும் இவை நானோ தொழில் நுட்பத்தில் உற்பத்தியை செய்கிறது. அவையாவன, கார்பன் நானோ குழாய் மற்றும் நானோ சிறு பொருட்கள்.

பயன்பாடுகள்:

அதிக பயன்பாடுகள், சில எல்லைகள் கொண்டே பயன்படுத்துகின்றன. “முதல் தலைமுறை” (First generation) செயல்படுத்தும் நானோ பொருட்கள், டைட்டானியம்–டை–ஆக்சைடு உள்ள சூரிய கதிர்மறைவு பொருளாக (Sunscreen) பயன்படுகிறது. மேலும் அழகு பொருட்கள் மற்றம்

உணவுப்பொருள்கள், கார்பன் புறவேற்றுமை வடிவம் ஜுகோ நாடா (gecko tape) உற்பத்திக்கும் பயன்படுகிறது. சில்வர் (வெள்ளீயம்) உணவுப்பொருள்களை கட்டுவதற்கம் (pack) துணிகளுக்கும், நோய் தடுப்பு மற்றும் வீட்டு உபயோகப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. துத்தநாக ஆக்சைடுகள் சூரிய மறைவுப் பொருளாகவும் (Sunscreen), புற பூச்சுகள், பெயிண்டாகவும், வெளியில் அமையும் நாற்காளிகளுக்கு பூசப்படும் வார்னிஷ் ஆகவும் மற்றும் சீரியம் (cerium) ஆக்சைடு எரிபொருள் வினையூக்கியாகவும் பயன்படுகின்றன.

நானோ நுட்பத்தின் ஒரு முக்கிய பயன்பாடாக, மின்னணுத் துறையில் பயன்படும் MOSFET– ல் சிறிய நானோ கடத்திகள் ~10nm நீளட்திில் உள்ளது. இங்கு கடத்திகள் மிகச்சிறிய நானோ அளவில் உள்ளது. தற்போதைய நானோ பொருள்கள் தூண்டல் ஏற்படாத வகையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக சில்வரின் சில நானோ பொருள் காலுரை (snacks) தயாரிப்புகளை கண்டுபிடித்துள்ளது. இது காலில் ஏற்படும் துர்நாற்றத்தை கழுவி சுத்தம் செய்யாமலேயே குறைக்கிறது. மேலும் சில்வர் நானோ துணுக்குகள். பாக்டீரியங்களை நிலைப்படுத்துபவைகளாக கார்பன் பொருள் அடங்கிய தாவரங்களை சிதைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

வினாக்கள்

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1.நோயின் தன்மையை படம் பிடித்துக்காட்டும் கருவி________

அ) சி.டி.ஸ்கேன் ஆ)உட்படுத்தும் குழாய்

இ) நுரையீரல் கருவி ஈ)ECMO

2. வீட்டிலேய ________நோயின் நிலையைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

அ) இதயநோய் ஆ)மஞ்சள் காமாலை

இ) புற்றுநோய் ஈ) வலிப்பு நோய்

3. ________ இதயத்துடிப்பு அலைகளை மின்னலையாக மாற்றித்தரும் கருவி

அ) டிஜிட்டல் X–கதிர் கருவி ஆ)வெப்பநிலைமானி

இ) மின்னணு இரத்த அழுத்தக் கருவி ஈ) ECG

4. மனிதனால் உணரப்படும் மிகக்குறைந்த அல்ட்ரா சவுண்ட் அலையில் எல்லை________

அ) 20Hz ஆ) 2kHz இ) 20kHz ஈ) 200kHz

5. அல்ட்ரா சவுண்டின் ஒரு முக்கிய பயன்பாடு________

அ) பிஸியோதெரபி ஆ)இரத்த அழுத்தம்

இ) இதயக் கோளாறு ஈ) சோனோகிராபி

6. மின்னணு இரத்த பரிசோதனைக் கருவியின் அளவீடு முகப்பு ________

அ) வட்டம் ஆ) சதுரம் இ) செவ்வம் ஈ) நீள்வட்டம்

7. எலக்ட்ரோ–என்சஃப்ளோ கிராப் (EGG) என்பது ________செயல்பாட்டை மின்னாற்றலாக மாற்றித்தருகிறது.

அ) இதயம் ஆ)மூளை இ) நரம்பு ஈ) வயிற்றுப்பகுதி

8. தீட்டா அலை ________எல்லையைக் கொண்டது.

அ) **4** முதல் 30Hz ஆ) **4** முதல் 7 Hz இ) **8** முதல் 13Hz ஈ) **3** முதல் 3.5Hz

9. நானோ நுட்பம்________ வரை நானோ அலகில் பெருள்களை வடிவமைக்கிறது

அ) 1-100 ஆ) 10-100 இ) 1-10 ஈ) 100-1000

10. தற்போதைய நானோ நுட்பத்தில் சாத்தியமான ஒன்றாக ________ஒளி ஊடுருவாத பொருள் ஒளி ஊடுருவும் பொருளாக உள்ளது.

அ) துத்தநாகம் ஆ)தாமிரம் இ) தங்கம் ஈ) அலுமினியம்

II. ஒரு சில வார்த்தையில் விடையளி

1. நோயி நோயின் அறிகுறியை அறிய பயன்படும் கருவிகள் இரண்டு கூறு.
2. எண்டாஸ்கோப் கருவி யாரால் எப்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது ?
3. ECG விரித்துக் கூறு.
4. டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானியின் இருகையை எழுது ?
5. நானோ பயன்பாட்டில் முதல் கருத்தைக் கூறியவர் யார் ?

III. ஒரிரு வரிகளில் விடையளி

1. மின்னணு மருத்துவ சாதனங்கள் சிலவற்றைக் கூறு
2. சி.டி.ஸ்கேன் பயன் இரண்டு கூறு
3. EEG என்றால் என்ன ?
4. EEG –ல் பயன்படும் நான்கு விதமான அலைகளைக் கூறு
5. டிஜிட்டல் X–கதிர் அமைப்பு பற்றிக் கூறு
6. நானோ தொழில் நுட்பம் என்றால் என்ன ?

IV. ஒரு பக்க அளவில் விடையளி

1. ECG அமைப்பு எவ்வாறு செயல்படுகிறது ?
2. சி.டி.ஸ்கேன் செயல்பாட்டை விவரி.
3. அல்ட்ரா – சவுண்ட் செயல்படும் விதம் கூறு.
4. EEG என்சோதனையைப் பற்றி விவரி
5. டிஜிட்டல் X–கதிர் கருவியின் பயன்களை தொகுத்து கூறு

V. இரண்டு பக்கங்ளுக்கு மிகாமல் விடையளி

1. நானோ தொழில் நுட்பம் மற்றும் அதன் பயன்களையும் விரிவாக கூறு
2. ஏதேனும் நான்கு வகையான மருத்துவ மின்னணு சாதனங்கள் பற்றி சுருக்கமாக விவரி

விடைகள்:

1.அ 2. ஆ 3. ஈ 4.இ 5. ஈ 6.அ 7.இ 8. ஈ 9. ஆ 10. ஆ

மாதிரி வினாத்தாள்
மின்னணு சாதனங்கள்

நேரம் : 3 மணி மதிப்பெண்கள்: 200

பகுதி –அ

எல்லா வினாக்களுக்கு விடையளிக்க 15x1 = 15

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ________ ஒரு லாஜிக்கல் சுற்று, இரண்டு இலக்க மூன்று–ஒன்று பிட் எண்கள் மூலம் கூடுதலை செய்கிறது.
   அ) அரைகூட்டி ஆ) முழுக்கூட்டி இ) இன்வர்ட்டர் ஈ) கழிப்பான்
2. அதிர்வெண் பண்பேற்ற ஊர்தியின் அதிர்வெண் சைகையின் ________ஏற்றாற் போல் மாறுபடும்.
   அ) அதிர்வெண் ஆ) பிறை இ) அகலம் ஈ) வீச்சு
3. மிக எளிமையான வானொலி ஏற்பி ________ ஆகும்.
   அ) கிரிஸ்டல் ஏற்பி ஆ) ஏ. எம். ஏற்பி இ) எஃப். எம். ஏற்பி ஈ) தொடர்பு ஏற்பி
4. வானொலி ஏற்பியை ஆன் செய்ததும் ஸ்பீக்கரில் சுத்தமாக எந்த வித ஒலியும் வராவிடில் அது________பழுது எனப்படும்.
   அ) உயரற்ற பழுது ஆ) உயிருள்ள பழுது
   இ) விட்டுவிட்டு செயல்படுதல் ஈ) குறைந்த ஒலி பழுது
5. எலக்ட்ரான் கதிர் திரையில் இடமிருந்து வலமாகவும் வலமிருந்து இடமாகவும் அளக்கப் படுவதற்கு ________ என்று பெயர்.
   அ) ஹரிசாண்டல் ஸ்கேனிங் ஆ) வெர்டிக்கல் ஸ்கேனிங்
   இ) இன்டர்லோடு ஸ்கேனிங் ஈ) சிக்குவன்சியல் ஸ்கேனிங்
6. CCIR-PAL – முறையில் வீடியோ பட்டை அகலம்________
   அ) 10 MHZ ஆ) 15 MHZ இ) 25 MHZ ஈ) 5 MHZ
7. வண்ணத்தொலைக்காட்சி படக்குழாயில் ________ எலக்ட்ரான் துப்பாக்கிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.
   அ) 5 ஆ) 2 இ) 3 ஈ) 7
8. நாடா பதிவு கருவியில் நாடா ________என்ற பொருளால் ஆனது.
   அ) இரும்பு ஆ) துத்தநாகம் மற்றும் இரும்பு கலவை
   இ) துத்தநாகம் ஈ) அலுமினியம்
9. செல்போன் வாங்கி வழியே பேசும் ஒலியானது பதிவு செய்யப்பட்டு________ அலைகளாக மாற்றப்படுகிறது.
   அ) மின் அலை ஆ) வானொலி அலை இ) ஒளி அலை ஈ) செவியுணர் அலை
10. அகச்சிவப்பு கதிர் என்பது .________
    அ) ஒளிக்கதிர் ஆ) மின்காந்த ஒளிக்கதிர்
    இ) வானொலி அலை ஈ) ஒளி அலை
11. கணினி அதிகமான செய்திகளையும் புள்ளி விபரங்களையும் ________ எடுத்துக் கொள்ளும்.
    அ) கட்டுப்படுத்தி ஆ) நிறுத்தி இ) சேகரித்து ஈ) அழித்து
12. செயற்கைகோள் கைபேசி (Cell phone) சுருக்கமாக________ என்று அழைக்கப்படும்.
    அ)சேட் போன் ஆ) செல் போன் இ) மொபைல் போன் ஈ) வாக்கி டாக்கி
13. கணினியில் ALC பகுதியும் CU பகுதியும் சேர்ந்து ________ என அழைக்கப்படுகிறது.
    அ)கணித ஏரளனச் செயலகம் ஆ) கட்டுப்பாட்டகம்
    இ) மையச் செயலகம் ஈ)நினைவகப்பகுதி

14. ராடார் அமைப்பு ஒலிபரப்பில் ________ உற்பத்தி செய்கிறது.

அ)ரேடியோ அலை ஆ) ஆடியோ அலை

இ) மைக்ரோவேவ் அலை ஈ) மாடுலேட் அலை

15. தற்போதைய நானோ நுட்பத்தில் சாத்தியமான ஒன்றாக________ ஒளி ஊடுருவாதப் பொருள் ஒளி ஊடுருவும் பொருளாக உள்ளது.

அ) துத்தநாகம் ஆ)தாமிரம் இ) தங்கம் ஈ) அலுமினியம்

II. ஓரிரு வார்த்தையில் விடையளி (எல்லா வினாக்களுக்கும்) 15x1=15

16. மூன்று வகை மல்டி வைப்ரேட்டர்களின் பெயர்களை குறிப்பிடு.
17. தரைதளத்தில் அமைக்கப்படும் ஆண்டெனா எது ?
18. முதலில் ஆண்டெனாவை கண்டுபிடித்தவர் யார் ?
19. பிம்ப அதிர்வெண் என்றால் என்ன ?
20. முன்பெருக்கி என்றால் என்ன ?
21. படக்குழாயில் எத்தகைய கேத்தோடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
22. அக்வடாக் பூச்சு என்பது என்ன ?
23. இசைத்தட்டின் வேகம் எவ்வாறு மாற்றப்படுகிறது ?
24. ஹோம் தியேட்டர்களின் குறைந்தது எத்தனை ஒலிப்பான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது ?
25. இரண்டாம் தலைமுறை (2G) செல்போன்கள் பயன்படுத்தும் முறை யாது ?
26. முழு–இரட்டை கம்பித்தொடர் முறைக்கு இரு உதாரணம் கொடு.
27. இரண்டு உள்ளீடு சாதனங்களைக் கூறு.
28. CPU, ALU -விவரித்து எழுது
29. ராடார் என்றால் என்ன ?
30. நோயின் அறிகுறியை அறிய உதவும் கருவிகள் இரண்டு கூறு.

பகுதி –ஆ

III. ஏதேனும் 10 வினாக்களுக்கு மட்டும் ஓரிரு வரிகளில் விடை எழுது 10 x4 = 40

31. AND கேட் – வரையறு
32. முழு கூட்டி – வரையறு
33. பண்பேற்றத்தின் வகைகளைக் கூறு
34. வானொலி ஏற்பிகளில் பயன்படுத்தப்படும் கொள்கைகள் யாவை ?
35. எஃப். எம். டிடக்ரிடன் வகைகள் யாவை ?
36. கெல் காரணி – விளக்கு
37. தொலைத்தொடர்பு செயற்கை கோளின் பயன்கள் இரண்டு கூறு.
38. மென்தட்டுகளில் அமைந்துள்ள பகுதிகள் யாவை ?
39. பல்வேறு வகையான ஐ–பாட் (i-pod) களைக் கூறு.
40. கணினி சேகரிக்கும் பகுதியின் (Storage unit) முக்கிய பணிகளை எழுதுக.
41. மூன்று வகையான அச்சுப்பொறியின் பெயர்களை எழுது.
42. நானோ தொழில் நுட்பம் என்றால் என்ன ?

பகுதி –இ

IV. ஏதேனும் 5 வினாக்களுக்கு மட்டும் ஒரு பக்க அளவில் விடையளி.
வினா எண் 49 – கட்டாய வினா **5 x 10 = 50**

43. அஸ்டபிள்மல்டிவைப்ரேட்டரை விவரி.
44. யாகி ஆண்டெனாவை பற்றி விவரி.
45. R.F பெருக்கிச்சுற்றினை வரைந்து விளக்கு.
46. தொலைத்தொடர்பு செயற்கை கோள் பற்றி – விளக்கு
47. தொடர்பு ஊடகமாக USB எவ்வாறு பயன்படுகிறது.
48. விவரி.
    1. CPU 2. ALU
49. படக்குழாயின் அமைப்பை படம் வரைந்து பாகங்கள் குறி

(அல்லது)

கீழ்கண்டவற்றின் செயல்பாட்டை சுருக்கமாக கூறு.
1.ECG 2.அல்ட்ரா – சவுண்ட்

பகுதி –ஈ

V. ஏதேனும் 4 வினாக்களுக்கு இரு பக்க அளவில் விரிவாக விடையளி.
(வினா எண் 55 – கட்டாய பதில் அளிக்கும் வினாவாகும்) **4 x 20 = 80**

50. கீழ்கண்டவற்றிற்கு சுருக்கமாக பதில் எழுது
    1. அரைகூட்டி 2. முழுக்கூட்டி 3. அரை கழிப்பான்
    4. முழு கழிப்பான் 5. பிளிப்– பிளாப்
51. FM ரிசீவரின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்கு.
52. தொலைக்காட்சி ரிசீவரின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்கு.
53. தொலைக்காட்சி முற்றிலும் இயங்காமல் இருப்பதற்கான காரணங்களை வரிசைப்படுத்துக.
54. செல்போன் – அதிர்வெண்ணை விவரி.
55. கணினியின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு சாதனங்களை விளக்கு

(அல்லது)

கம்யூனிகேஷன் ஏற்பின் கட்டப்படத்தை வரைந்து விளக்கு.